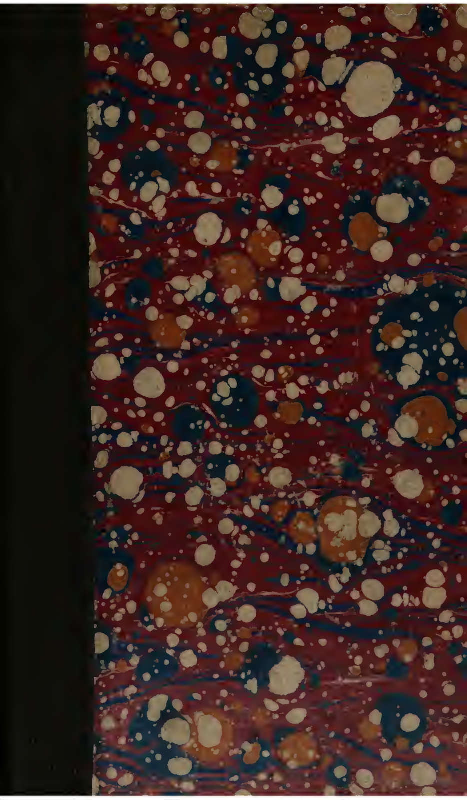


Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westphalens.

Mit Beiträgen von
Nöggerath, Herpell und Bäumler.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,
Secretär des Vereins.

Siebenundzwanzigster Jahrgang.

Dritte Folge: 7. Jahrgang.

Nebst einer Uebersichts-Karte des Eisensteinvorkommens
im Westfälischen Steinkohlengebirge.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn.
1870.





Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Botanik.

Anthropologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik und Astronomie.

Physiologie, Medicin und Chirurgie.

Druckfehler.

Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft S. 15 Z. 15 von unteu nnd S. 84 Z. 1 von oben lies de Koninck statt de Konink oder de Koningk.
— — S. 24 Z. 25 von unten lies Labiau statt Labian.
— — S. 25 Z. 4 von unten lies Winterstrande statt Wintersande.
— — S. 27 Z. 15 von unten und auf einigen der folgenden Seiten lies Haidesand statt Heidesand.
— — S. 30 Z. 20 von nnten lies 25—125 Ruthen statt Fuss.
— — S. 33 Z. 21 von unten ist habe hinter begonnen zu setzen.
— — S. 130 Z. 22 von oben lies Babingtonit statt Barbingtonit.
— — S. 141 letzte Zeile lies Loshii statt Lochii.
— — S. 225 Z. 3 von unten lies Tradescantia statt Tradesantia.
Corresp.-Bl. S. 96 Z. 5 von unten lies Aphanapteryx statt Aphaupterix.
— — S. 96 Z. 17 von unten lies Preudhomme statt Prendhomme.
— — S. 97 Z. 11 von nnten lies anciens statt anscens.
— — S. 98 Z. 7 von nnten lies erkennen statt erken.

Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 1869 und 1870,

beschrieben von

Dr. Jakob Noeggerath,
K. Berghauptmann a. D. und Professor der Mineralogie und Bergwerkswissenschaften.

Einleitung.

Die Erdbeben, welche von dem Jahre 1828 ab in der preussischen Rheinprovinz aufgetreten sind und auch diejenigen, welche sich aus andern benachbarten Ländern über Theile dieser Provinz verbreitet hatten, wurden meist von mir beschrieben, theils in Zeitschriften und das grössere Erdbeben vom 29. Juli 1846 in einer besondern Schrift[1]).

Nachdem eine ungewöhnlich lange Ruhezeit in den Erbebungen der rheinischen Gebiete eingetreten war, ereignete sich ein Erdbeben am 17. November 1868. Es war von geringer Verbreitung und schien wenig Interesse darzubieten. Ich sammelte darüber keine Nachrichten, und begnügte mich mit der Kunde, welche die öffentlichen Blätter brachten. Als aber am 17. März 1869 ein weiteres Erdbeben erfolgte, welches auch meinen Wohnort Bonn berührte, glaubte ich den verlassenen Faden der nähern Beschäftigung mit den rheinischen Erdbeben wieder aufnehmen zu müssen; ich sah dieses gewisser-

---

1) In dem Abschnitt Erdbeben-Chronik werde ich diese Beschreibungen citiren, da es vielleicht für manche Leser angenehm sein möchte, die früheren Mittheilungen über rheinische Erdbeben mit den neuesten zu vergleichen.

massen als eine übernommene wissenschaftliche Verpflichtung an. Mein hochverehrter Freund, Herr Wirkl. Geh. Rath Oberberghauptmann von Dechen hatte inzwischen schon mancherlei Nachrichten über jene beiden Erdbeben gesammelt, welche er mir zu meiner Benutzung mittheilte. Von da ab und als später noch eine ganze Reihe von Erschütterungen in den Gefilden des Rheins und ihren weitern Umgebungen vorkamen, hier eine wirkliche Erdbeben-Periode eintrat, welche selbst am heutigen Tage (6. März 1870), an welchem ich die Correctur dieses Bogens lese, noch nicht zum Abschluss gekommen zu sein scheint, sammelte ich fortgesetzt fleissig und systematisch alle Notizen über diese Phänomene.

So kam ich nach und nach in den Besitz eines sehr reichen Materials, welches aus etwa 1200 einzelnen Nachrichten von verschiedenen Mittheilern besteht. Es wurde in folgender Weise zusammengebracht: Zunächst sammelte ich alle bezüglichen Nachrichten aus den Zeitungen, besonders aus den lokalen Blättern, und erhielt zahlreiche schriftliche und mündliche Mittheilungen von wissenschaftlichen Freunden. Den grössten und wichtigsten Theil meines Materials erhielt ich aber durch die Gefälligkeit der Königl. Regierungspräsidenten, Herren von Bernuth zu Köln, von Kühlwetter zu Düsseldorf, Graf von Villers zu Coblenz, von Bardeleben zu Aachen, von Gärtner zu Trier und der Königl. Regierung zu Wiesbaden. Ich hatte nämlich gegen dieselben die Bitte ausgesprochen, zum Zwecke der beabsichtigten Bearbeitung von den respektiven Herren Landräthen und Bürgermeistern auf von mir gestellte Fragen Nachrichten über die verschiedenen Erdbeben aus ihren Verwaltungsbezirken aufzusammeln und mir mitzutheilen. Ebenso richtete ich ein ähnliches Ersuchen an den Königl. Berghauptmann Herrn Dr. Brassert in Bonn, um Notizen von sämmtlichen Herren Revierbeamten des K. Oberbergamts zu Bonn zu erhalten. Allseitig wurden meine Wünsche auf die bereitwilligste Weise gewährt. Endlich ersuchte ich auch die Direktion der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft zu Köln, von den verschiedenen

Stationen Erdbeben-Kunde für mich einziehen zu wollen, und es wurde nicht allein diesem entsprochen, sondern der Direktor dieser Gesellschaft, Herr Landrath a. D. Rennen, verschaffte mir auch noch ausführliche Notizen durch die Gefälligkeit folgender Eisenbahn-Direktionen: Deutz-Giessener, Königl. Nassauische, Main-Weser, Main-Neckar, Homburger, Pfälzische und Hessische Ludwigsbahn. Noch besonders habe ich aber die werthvollen Materialien für die Hessischen Erdbeben zu erwähnen, welche mir mein Freund, Herr Professor Dr. Thiel, zu verschaffen die Güte hatte. Sämmtlichen Behörden, Gesellschaften und Freunden, welche in dieser Weise meinen Zweck wesentlich gefördert haben, sage ich hierdurch meinen allerverbindlichsten Dank. Ferner habe ich anzuführen, dass auch einige schriftstellerische Publikationen, welche meiner Arbeit vorgeeilt waren, und darunter besonders diejenige von Herrn Bankdirektor R. Ludwig, welche sich ausschliesslich auf die Hessischen Erdbeben bezieht, mir besonders nützlich für meine Zusammenstellung geworden sind. Es ist übrigens über die Hessischen Erdbeben noch eine fernere Arbeit von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main zu erwarten. Dieselbe hatte nämlich durch Circularschreiben vielorts Notizen über die Erdbeben vom Spätherbst 1869 erbeten.

Die Berichte der Herren Landräthe und Bürgermeister, welche mir aus dem Preussischen Gebiete vorliegen, sind nicht blos positive, nämlich solche, welche sich über die wirkliche Beobachtung der Erdbeben aussprechen, sondern auch negative, welche die Anzeige enthalten, dass die Bebungen nicht bemerkt worden, wodurch ich im Stande bin, die Grenzen der Erschütterungsbezirke möglichst genau zu ermitteln.

Eine allgemeine Bemerkung, welche ich über den Werth der Materialien überhaupt bei Gelegenheit meiner frühern Schilderung des Erdbebens vom 26. Juli 1846 gemacht hatte, erlaube ich mir, als hier ebenfalls zutreffend, zu wiederholen. Ich sagte nämlich: „Es liegt in der Natur der Sache, dass die Beobachtungen über

ein so überraschend eintretendes Phänomen nicht alle von gleichem Werthe und gleicher Glaubwürdigkeit sind, da sich sehr leicht Täuschungen und vorgefasste Meinungen einmischen, abgesehen von ganz absichtslos ungenauen Mittheilungen, welche ebenso unterlaufen und deren Quelle bald in leichtfertiger Auffassung und bald in der mangelhaften Darstellung liegen kann. Die Materialien konnten also nur mit besonderer Kritik benutzt werden, und es ist auf alle diejenigen Angaben keine Rücksicht bei der Zusammenstellung genommen worden, welche irgend den Charakter der Unrichtigkeit, des Irrthums und der Unwahrscheinlichkeit an sich tragen. Die Probe der Wahrscheinlichkeit ist allerdings nicht immer ganz leicht; sie ergibt sich oft aus der Vergleichung mit den Umständen, welche an vielen benachbarten Orten beobachtet worden sind."

Was die bei den einzelnen Beobachtungen angegebene Zeit der Erschütterung betrifft, so ist diese nur im Allgemeinen als richtig anzunehmen. Ueber die Tage und Stunden besteht nirgends Zweifel, aber die Angabe der Minuten wird sehr oft nicht genau zutreffen; Chronometer sind wohl nirgends benutzt worden, und wenn auch gewiss manche Zeitbestimmungen richtig wären, so sind sie nicht herauszufinden. Die so sehr häufige Abrundung der Minutenzahl ist schon verdächtig. Die fehlerhafte Zeitbestimmung ergibt sich auch daraus, dass mehrere Angaben von einem und demselben Orte verschieden sind. Eine andere Probe für die unrichtige Zeitangabe liegt darin, dass von Erdbeben, bei welchen sich sehr bestimmt die Lage des Centrums, des Ausgangspunktes eines Erdbebens, bestimmen lässt, die Zeiten der Orte, welche entfernt auf den Radien von dem Centrum aus liegen, früher angegeben werden, als für diejenigen Punkte, welche dem Centrum näher sind. Bei Vergleichung der angegebenen Zeiten von verschiedenen Orten, unter Berücksichtigung ihrer Lage und der möglichen Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Bebungen, ergeben sich meist Differenzen im plus oder minus. Bei solchen Angaben der Erschütterungszeiten ist es nicht mög-

lich, ein richtiges Maass der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Bebungen zu berechnen. Ich habe daher auch darauf ganz verzichten müssen. Zu einer solchen Arbeit müsste man bei den lokalbeschränkten Erdbeben genaue Zeitangaben bis auf Sekunden haben, um ein annähernd richtiges Resultat zu erzielen.

Mit der Bestimmung der Dauer der Stösse und ihrer Zahl verhält es sich in ähnlicher Weise. Es hält schwer, kleine Zeittheile richtig zu schätzen, besonders bei überraschenden Ereignissen, wie die Erdbeben. Was die Anzahl der Stösse betrifft, so habe mich selbst überzeugt, wie leicht dabei eine Täuschung möglich ist; bei einem Erdbeben, welches ich in der Nacht wachend im Bette liegend verspürt hatte, bin ich ungewiss darüber geblieben, ob es aus drei oder nur aus zwei Stössen bestand. Wahrscheinlich kömmt bei einem und demselben Erdbeben an allen Orten seiner Verbreitung die gleiche Anzahl von Stössen vor, doch würde daraus nicht absolut folgen, dass alle Stösse nach der Peripherie des Erschütterungsgebietes hin noch gefühlt werden; die minder starken Stösse könnten hingegen nicht mehr fühlbar sein. Unwahrscheinlich dürfte es aber sein, wenn mehr Stösse in grösserer Entfernung vom Centrum der Erregung angegeben wären, als in dessen Nähe. Bei der Angabe der Dauer und Zahl der Stösse habe ich mich an die vorliegenden Berichte gehalten und blos ganz Unwahrscheinliches nicht aufgenommen.

Eben so bin ich bei den Angaben, ob die Bebung horizontal (wellenförmig) oder vertikal (aufstossend) gewesen sei, verfahren. Ueberall habe ich genau den Ausdruck der Berichte beibehalten. Uebrigens bin ich der Ansicht, welche auch A. von Humboldt theilt, dass zwischen den beiden Arten der Stösse kein anderer Unterschied obwaltet, als derjenige der Stärke; beide Arten gehen in einander über, und kommen bei den meisten Erdbeben zusammen vor.

Die Richtung der Stösse habe ich gleichfalls genau nach den Materialien angegeben, viele Notizen dieser Art aber unterdrückt, wenn sie durch die besonders auf-

geführten Umstände der Beobachtung zweifelhaft erschienen. Mit den Angaben der Richtungen der Stösse ist für die Theorie der Schwingungen und Bebungen nichts zu machen. Vergleicht man diese Angaben der verschiedenen Punkte von einem und demselben Erdbeben untereinander, so gehen die Stösse weder nach einer Richtung, noch stellen sie sich vorwaltend so dar, als wären ihre Richtungen radial von einem Centralpunkte aus. Bei den meisten Erdbeben entsprechen die angegebenen Richtungen fast allen möglichen Radien der Compassrose, sie laufen von den verschiedenen Punkten oft diametral entgegen, und schneiden sich oft ohne alle Ordnung. Kein System ist dabei herauszufinden. Dieselbe Bemerkung hatte ich schon bei den Erdbeben vom 23. Februar 1828 und vom 29. Juli 1846 gemacht und mich darüber in den bezüglichen Beschreibungen ausführlich ausgesprochen. Die Wellenbewegungen der Erdoberfläche können aber auch keineswegs regelmässig erfolgen, schon ihrer nothwendigen Interferenz wegen, und ferner noch wegen der mannichfaltigen andern Störungen, welche sie in ihrer Fortpflanzung durch die verschiedene Elasticität der Gesteine und die vorhandenen Spalten, Risse u. dergl. erleiden. Indess mochte ich die Angaben über die Richtungen der Stösse doch nicht unterdrücken, da gewöhnlich besonderer Werth darauf gelegt wird.

Die Stärke der Bebungen lässt sich wenig genau angeben, die geringern oder grössern Bewegungen der Oberfläche der Erde und der dadurch entstandenen Störungen auf derselben geben dafür nur ein sehr ungefähres Anhalten. Im Allgemeinen gehören die sämmtlichen beschriebenen Erdbeben nicht zu den starken. Leichte Schwankungen der Gebäude und der Mobilien; Rütteln der Tassen, Gläser und anderer leicht beweglicher Gegenstände auf Schränken, Tischen u. s. w., besonders in den höhern Stockwerken der Häuser; Schwingungen von pendelartig hängenden Gegenständen; Hin- und Herschwanken von Spiegeln, Gemälden; das Umfallen von leicht aus dem Schwerpunkt kommenden

Gegenständen u. s. w., wenn sie dieser Art der Bewegung leicht Folge leisten können; Rütteln der Betten, welches besonders von darin liegenden Personen gut bemerkt wird, und ähnliche Erscheinungen deuten nur auf leichte Bewegungen des Bodens hin. Für jeden einzelnen Fall kann man freilich nicht sagen, dass das Versiechen und Hervorbrechen von Quellen, kleine Erdschlüpfe, das Anschlagen von Glocken und Klingeln, das Einstürzen von Schornsteinen und Theilen derselben, das Herabfallen von Schiefern und Ziegeln von den Dächern, oder des Bewurfs von Plafonds, Risse in den Mauern u. dergl. eine grössere Bewegung des Bodens voraussetzt, als die zuerst erwähnten Erscheinungen. Wenn aber diese stärkeren Anzeichen in einer Gegend häufiger vorkommen, so hat man doch vollen Grund anzunehmen, dass in derselben das Erdbeben stärker war, besonders wenn noch andere Gründe dafür sprechen, z. B. solche Erscheinungen in der Nähe des Centralpunktes der Bebungen. Ich weiss es nicht, ob die einigemal bei den Erdbeben vorgekommenen, wahrscheinlich elektrischen Lichterscheinungen in der Atmosphäre einen stärkeren Grad der Bebung andeuten; solche Erscheinungen hatten sich auch mehrfach bei dem von mir beschriebenen Erdbeben vom 29. Juli 1846 gezeigt, welches stärker war, als die jetzt geschilderten. Sie sind überhaupt keine fremdartige Erscheinung bei vielen Erdbeben, auch bei geringer Intensität.

Da ich nur nach schriftlichen Mittheilungen und nicht nach eigenen Beobachtungen arbeite, so habe ich nicht gewagt, verschiedene Abtheilungen für die Stärke der Bebungen aufzustellen, ich habe vielmehr vorgezogen, die Beobachtungen lediglich nach den Nachrichten der Mittheiler wörtlich zu wiederholen. Es ist dabei anzunehmen, dass bei den gebrauchten Ausdrücken manche subjektive und nicht immer richtige Anschauung unterläuft. Diese aber lässt sich nicht berichtigen. Wenn z. B. die Bebung stark oder heftig genannt wird, so ist es zweifelhaft, welcher relative Begriff dem Mittheiler dabei im Sinne lag. Wenn

dagegen die Bebung nur schwach genannt wird und sogar nur von sehr wenigen Personen eines Orts beobachtet worden ist, welcher Fall häufig an den Grenzen der Erschütterungsgebiete eintritt, so ist diesem viel eher Glauben beizumessen.

Herr Wiener zu Gross-Gerau hat zwar bei den Beobachtungen der Erdbeben an dieser Oertlichkeit, nach den Veröffentlichungen des Herrn Bankdirektor Ludwig, so wie ich diese in meiner Zusammenstellung wieder abdrucken lasse, die von ihm beobachteten Erdbeben in vier Abtheilungen gebracht, nämlich sehr starke, von geringer Stärke, von geringster Stärke und momentane Vibrationen. Ich will nicht in Abrede stellen, dass dieses einem fein unterscheidenden Selbstbeobachter bei der Vergleichung möglich ist, zumal wenn viele Erdbeben in sehr kurzen Zeiten sich wiederholen, wie es in Grossgerau der Fall war.

Auch bei der Angabe der Schall-Phänomene der Erdbeben habe ich genau die von den Berichterstattern gebrauchte Ausdrucksweise beibehalten. Häufig wird dabei die Vergleichung von irgend einem Geräusch, Schall oder Ton gewählt, welcher den Berichterstattern aus dem Leben bei der Beschäftigung auf dem Lande oder bei sehr verbreiteten Gewerben oft vorkömmt. Das Tönen bei den Bebungen ist nach seiner Ursache ein zweifaches, nämlich der aus der Erde kommende eigentliche Erdbebenschall und das Knarren, Rauschen u. s. w., welches von der Bewegung der Gebäude, Balken, Fenstern, Thüren u. s. w. herrührt. Erfolgen diese beiden Arten von Tönen gleichzeitig, so wird oft der eigentliche Erdbebenschall gar nicht bemerkt, weil das Tönen nur der zweiten Ursache zugeschrieben wird. Wenn daher in den Mittheilungen der Erdbebenschall nicht erwähnt wird, so ist daraus nicht sicher zu schliessen, dass er nicht statt gefunden habe. In manchen Fällen wird dagegen ausdrücklich gesagt, dass der eigentliche Erdbebenschall vor, mit oder nach der Bebung eingetreten sei.

Bei der Schilderung der Erdbeben bin ich in folgender Weise verfahren. In chronologischer Ordnung

folgen zuerst diejenigen Erdbeben, deren Centralsitz auf preussischem Boden liegt, wenn die Bebungen sich auch über dieses Gebiet hinaus in das Ausland ausbreiten. Dann lasse ich in einer weitern Abtheilung diejenige grosse Anzahl von Erschütterungen zusammengefasst folgen, welche ihren Centralsitz in einem engen Gebiet des Grossherzogthums Hessen hatten, obgleich sie sich zugleich auch zum Theil über preussische und noch andere Ländertheile erstreckt haben. Nach der Zeit des Ereignisses fallen diese fast alle in die Monate Oktober, November und December 1869 und scheinen im März 1870 noch nicht geschlossen zu sein, aber ihr erstes Auftreten beginnt mit viel geringerer Intensität schon im Monat Januar 1869, daher greifen sie chronologisch in die Reihe der Erdbeben mit dem Centralsitz auf preussischem Gebiete hinein. Wenn auch nicht bezweifelt werden kann, dass die sämmtlichen Erdbeben in dem Rheingebiete jener Periode einen grossen ursachlichen Zusammenhang haben, so stehen doch die auf eine längere Zeit hindurch im Gebiete des Grossherzogthums Hessen nach ihrem Centralsitz so sehr lokalisirten Erdbeben in einer engern Beziehung zu einander. Nicht allein deshalb, sondern auch, weil durch die Trennung der hessischen Erdbeben von den übrigen die Uebersicht und die Darstellung erleichtert wird, erscheint ihre Zusammenhaltung motivirt. Bei der Schilderung der einzelnen Erdbeben mit dem Centralsitz in der preussischen Rheinprovinz habe ich, mit wenigen Ausnahmen, wobei das Material dafür wenig geeignet war, zuerst die Grenzen der Erschütterung zu bestimmen gesucht, also das Gebiet derselben geographisch festgesetzt, und alsdann bin ich zur Mittheilung der Beobachtungen in den einzelnen betroffenen Städten, Flecken und Dörfern übergegangen. Diese wurden in der Weise geordnet, dass ich jedesmal in der Folge der Grenzen zuerst die Beobachtungen an den Grenzorten gebe, und darauf nach jedem Grenzpunkte diejenigen der zunächst und immer weiter im Erschütterungsgebiet liegenden Orte folgen lasse, so dass also nach jedem Grenzpunkte

oft viele innere, zum Theil auf eine ziemliche Anzahl von Meilen davon ab nach dem Centrum gelegene Punkte genannt werden, ehe ich zu einem folgenden Grenzorte übergehe. Es hat diese Ordnungsweise zwar einige Inconsequenzen, weil die Orte im Innern des Erschütterungsgebietes nach allen Richtungen liegen, aber doch besitzt diese Anordnung Vorzüge vor jeder politisch-geographischen, z. B. nach den Kreisen der Regierungsbezirke, da ihre Grenzen nach den verschiedensten Richtungen verlaufen. Dabei lässt die gewählte Anordnung auch besser die nach dem Centrum meist zunehmende Stärke der Bebungen übersehen. Zum leichtern Auffinden der Orte auf Karten habe ich den Städten, Flecken und Dörfern noch den Namen des Kreises, worin sie liegen, beigefügt. Wenn von Orten sowohl an den Grenzen als im Erschütterungsgebiet nichts anderes als die Bemerkung vorlag, dass die Erschütterung verspürt worden sei, so habe ich sie in der Reihenfolge der besondern Beobachtungen ganz ausfallen lassen. Die Erdbeben mit dem Centralsitz im Grossherzogthum Hessen habe ich, jedoch auch mit einigen Ausnahmen, in etwas anderer Weise abgehandelt. Zuerst wurden die betroffenen Orte mit den Zeiten der Beobachtung in einer gewissen geographischen Reihenfolge vollständig angegeben, und dann versuchte ich, ein allgemeines Bild von dem ganzen Erschütterungsgebiet zu entwerfen. Ganz übereinstimmend mit den Ludwig'schen Mittheilungen wählte ich diese Form der Darstellung, wodurch zugleich die Vergleichung mit jener Arbeit erleichtert wird. Wenn meine Zusammenstellung vollständiger ist, als diejenige von Ludwig, so habe ich dabei kein anderes Verdienst, als dasjenige, dass mir die Gelegenheit zu Gebote stand, mich in den Besitz eines reichern Materials zu setzen. Ohne die vortreffliche Vorarbeit von Ludwig, die ich überall benutzt habe, würde die meinige in der gerundeten Ausführung sogar gegen jene zurück stehen.

An meiner Zusammenstellung könnte man vielleicht das allzugrosse Detail tadeln, bei den wenigen Resultaten und Folgerungen, welche ich daraus ziehe. Gern gebe

ich zu, dass die Lektüre so vieler Zahlen und Oertlichkeiten keine angenehme Unterhaltung ist. Eine solche zu schaffen war aber auch nicht mein Zweck. Historisch wollte ich die Phänomene so vollständig schildern, als möglich. Das Wesen der Erdbeben bleibt immer noch in einiges Dunkel gehüllt, wenn ich auch nur allein die Theorie für zulässig halte, dass sie ein vulkanisches Phänomen sind. Jede Erklärung von Thatsachen erhält erst Werth, wenn sie in ausreichender Weise von solchen unterstützt wird. So lange eine Hypothese noch nicht so vollkommen begründet ist, dass keine triftigen Einwürfe dagegen mehr stattfinden können, muss thatsächliches Material treu und ohne alle vorgefasste Meinung gesammelt werden, mag es für oder gegen die aufgestellte Theorie sprechen. Ich weiss freilich jetzt noch sehr wenig, wozu mein grosses geschichtliches Detail nützen kann, aber die Möglichkeit liegt vor, dass es dereinst für die Wissenschaft Bedeutung erhält. Wenn die Vergleichung nicht zu anmassend wäre, so möchte ich daran erinnern, dass auch die Astronomen viele Vorarbeiten mit Anstrengung und grossem Zeitaufwand machen, welche erst in der fernen Zukunft ihre Verwerthung für die Theorie erlangen können. Von solcher Seite wünsche ich allein meine Arbeit über die rheinischen Erdbeben gewürdigt zu sehen, und dann wird man auch ihre grosse Ausführlichkeit mit Nachsicht aufnehmen.

Wer die Erschütterungsgebiete der zahlreichen einzelnen Erdbeben und Stösse näher studiren will, wird gute und vollständige Landkarten der betroffenen Gebiete zur Hand nehmen müssen. Es wäre freilich übersichtlicher gewesen, gleich hier eine Erdbebenkarte beizufügen, welche die Grenzen der einzelnen Erschütterungsbereiche in verschiedenen Farben nachwiese: sie wäre aber sehr complicirt geworden und hätte, sollte sie deutlich sein, nur in einem grossen Massstabe gegeben worden müssen. Ich bescheide mich daher gern, dass sie für den Zweck zu kostbar geworden wäre, welcher mit

etwas grösserer Mühe doch auch sonst von dem Leser erreicht werden kann.

Endlich habe ich noch sehr zu danken meinem fleissigen Assistenten bei dem mineralogischen Museum der Universität Bonn, Herrn Dr. Joseph Arens, welcher mir bei der mühesamen Zusammenstellung dieser Abhandlung mit vieler Umsicht grosse Beihülfe geleistet hat.

Erdbeben vom 29. August 1868 im Regierungsbezirk Wiesbaden.

Ueber dieses Erdbeben liegen nur einige Notizen vor. Eine Zeitungsnachricht lautet: „Wiesbaden, 29. August. In der verflossenen Nacht wurden dahier gegen ½ 3 und 3 Uhr zwei Erdstösse bemerkt, von welchen der letztere ziemlich heftig war und massive Häuser von Grund und Boden heftig erschütterte. In dem benachbarten Sonnenberg wurden die beiden Stösse gleichfalls sehr stark wahrgenommen.“

Professor C. W. C. Fuchs führt dieses Erdbeben in seinem „Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868“ („Neues Jahrbuch für Mineralogie u. Chem. etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz.“ Jahrg. 1869, S. 686 f.) anhangsweise mit folgenden Worten an: „1868, 29. August, Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdbeben in Wiesbaden. Herr F. Heinrich berichtet darüber in der „Mittelrheinischen Zeitung“ vom 1. September. Darnach bestand dasselbe aus zwei Stössen, von denen der erste der stärkere. Besonders deutlich wurden die Stösse auf der Dietenmühle in Sonnenberg und in Rambach empfunden. Die fliessenden Brunnen waren fast 14 Tage trübe.“

Auffallend ist, dass bei der angeblichen Stärke dieses Erdbebens gar keine Kunde über seine Verbreitung in der weitern Umgegend von Wiesbaden bekannt geworden ist. Die Frage muss unentschieden bleiben, ob dasselbe ein Vorläufer der grössern Erdbeben gewesen ist, welche in 1869 und 1870 ihren Centralsitz im Grossherzogthum Hessen hatten. Uebrigens lässt sich nach den sehr unvollständigen Nachrichten über jenes Erdbeben ein Erschütterungsgebiet nicht projektiren.

Erdbeben vom 17. November 1868 in der Rheinprovinz.

Die officiellen, Zeitungs- und Privat-Nachrichten über dieses schwache Erdbeben, welche mir zu Gebote stehen, sind sehr wenig vollständig. Es liegen mir nur Nachrichten vor aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf, aus der Gegend von Crefeld, Düsseldorf, Gerresheim und Grevenbroich; aus dem Regierungsbezirk Köln (aus Köln selbst sehr vollständig), aus allen Gemeinden des Landkreises Köln, den Kreisen Mülheim, Euskirchen, Siegkreis und der Stadt Bonn; aus dem Regierungsbezirk Aachen, aus den Kreisen Bergheim, Jülich und Düren, der Stadt und Umgegend von Aachen und der Stadt Eupen.

Diese Punkte liegen sämmtlich in einem Gebiete, welches von Norden nach Süden circa $10^3/_4$ Meilen lang und von Osten nach Westen circa $11^1/_4$ Meilen breit ist. Sucht man den Punkt auf der Karte auf, wo die beiden Diagonalen dieses Rechtecks sich schneiden, so trifft man ungefähr auf die Dörfer Nieder- und Oberaussem bei dem Flecken Bedburg, im Kreise Bergheim. Verbindet man durch Linien die nach allen Weltgegenden zu äusserst gelegenen Punkte, wo das Erdbeben beobachtet worden ist, nämlich Crefeld, Gerresheim, Wahlscheid im Siegkreise, Bonn, Euskirchen, Eupen und Aachen, so erhält man ein irreguläres siebenseitiges Polygon. Wenn ein Kreis um dieses Polygon gelegt wird, welcher die drei hervorragendsten Scheitelpunkte Crefeld, Wahlscheid und Eupen schneidet, so fallen die vier übrigen Scheitelpunkte in denselben. Das Centrum dieses Kreises, dessen Radius $6^3/_8$ Meilen beträgt, fällt ebenfalls in den Kreis Bergheim, nämlich in die Gegend des Bürgermeistereiortes Heppendorf, welches nur $1^1/_4$ Meile südlich von Bedburg entfernt ist.

So gestaltet sich dieses Erdbeben als ein centrales

mit kreisförmigem Erschütterungsgebiet. Man könnte gegen diese Anschauung einwenden, dass nur verhältnissmässig wenige Beobachtungspunkte der Erschütterung bekannt sind, und es daher nicht ganz gewiss sei, ob die Bebung überall innerhalb des Kreises statt gefunden habe. Indess dürfte doch wohl die positive Voraussetzung zu gestatten sein.

Ein anderer Schriftsteller hat mit guten Gründen das Centrum des Erschütterungskreises ebenfalls in dem Kreise Bergheim in der Gegend von Bedburg angenommen. Aus dem Aufsatz: „Die Erdbeben von 1868 u. s. w. von Ph. Spiller“, abgedruckt in „Unsere Zeit, herausgegeben von Rudolf Gottschall“, V. Jahrg. 7. Heft (1. April 1869) wird nämlich bemerkt, dass nur in Bedburg der ziemlich starke Stoss sich als ein vertikaler gezeigt habe, und dann heisst es ferner und zwar zunächst über die Erscheinungen des Erdbebens im Kreise Bergheim: „Dem „Jülicher Handels- und Anzeigeblatt“ wurde darüber unter anderm Folgendes mitgetheilt: Hängende Gegenstände, Lampen, Uhrgewichte schwankten, insbesondere sprangen hängende Lampen in die Höhe. Baugerüste (von der Eisenbahn in Berrendorf) schwankten so, dass die Arbeiter sich an die Gerüste anhalten mussten, in den Häusern und Kirchen (Auenheim) klirrten die Fenster, als wenn daran gerüttelt würde; aus den hohen Gestellen fielen Waaren herab. Alle, die den Stoss spürten, liefen auf die Strasse; der Rentmeister des Grafen Mirbach zu Harf, der sein Bureau in einem festen Thurme von 8 Fuss dicken Mauern hat, glaubte, der Thurm falle um. In Giesendorf war eben der Gemeinderath versammelt, als die im Zimmer hängende Lampe aufsprang und die Gemeinderäthe, durch den Stoss bestürzt, alle auf die Strasse liefen. Das Merkwürdigste ist aber, dass eine mit Ziegelsteinen beladene Karre um fast zwei Fuss in die Erde sank, ein Beweis, dass der Stoss von unten kam. Bedburg an der Erft, in der Nähe von Bergheim, wo der stärkste Stoss in vertikaler Weise bemerkt wurde, kann, wenn man seine Lage so ziemlich in der Mitte der übrigen von Erschütterungen heimgesuchten Orte in Be-

tracht zieht, mit einiger Gewissheit als der Ausgangspunkt der Erschütterung hingestellt werden. Die uns zahlreich zugegangenen Wahrnehmungen erstrecken sich nördlich bis in die Gegend von Crefeld; nordöstlich bis Mülheim am Rhein und Köln, südöstlich bis Bonn, südlich bis Euskirchen, südwestlich bis Eupen und Aachen, westlich bis Jülich und Geilenkirchen. Die Erschütterungen erstreckten sich also um die Gegend von Bedburg in einem Strahlenkreise von 5 bis 7 Meilen und haben sich nach Südosten, Süden und Südwesten, den gebirgigsten Gegenden hin, am weitesten fortgepflanzt."

So trifft also diese Ermittelung des Erschütterungskreises nahezu mit den meinigen zusammen, und es waltet dabei nur der Unterschied ob, dass er nach meinen gesammelten Nachrichten sich noch etwas weiter ausgedehnt hat. Sogar möchte ich vermuthen, dass die Erschütterung nach Süden hin noch weiter als bis Bonn, bis wohin nur meine Nachrichten reichen, sich erstreckt habe, da in dieser Stadt dieselbe noch allgemein ziemlich stark wahrgenommen wurde.

Um ungefähr die Stärke der Bebung im Innern des Erschütterungskreises und in der Entfernung von mehreren Meilen von dem Centralsitz (Kreis Bergheim) beurtheilen zu können, gebe ich einige nähere Nachrichten aus der Stadt Köln. Hier soll der Stoss nur in den obern Stockwerken der Häuser bemerkt worden sein. In Glas-, Porzellan- und Spielwaarenladen hat ein Aneinanderstossen und Klingen der Gegenstände stattgefunden, Fenster klirrten und Möbel schwankten. Auf der Rheinbrücke ist ein Schwanken des ganzen Baues beobachtet worden. Eine andere Nachricht sagt, dass der Stoss zunächst des Rheines auf seinen beiden Seiten am heftigsten gewesen sei. Die Berichte aus Düsseldorf lauten in Bezug auf die Stärke des Stosses ähnlich. Von Aachen, wo das Phänomen noch ziemlich allgemein wahrgenommen worden ist, sagt u. A. ein Bericht: „Es wurde in einem auf dem Sattel zwischen Burtscheid und Aachen hoch gelegenen freistehenden Hause eine erhebliche Erschütterung wahrgenommen, bestehend aus zwei deutlich zu

unterscheidenden Stössen, welche eine schwankende Bewegung des Hauses bewirkten und 5 bis 6 Sekunden dauerten. Hierbei hörte man in der das Haus von Westen nach Osten durchschneidenden massiven Mittelwand ein Knarren, welches an der Westseite begann und an der Ostseite aufhörte. Diese Erschütterung wurde in mehreren Räumen der ersten und zweiten Etage bemerkt, in letzterer flog eine angelehnte Stubenthüre weit auf, und Tische und Stühle zeigten eine stark schwankende Bewegung."

Die Angaben der Zeit der Erschütterung weichen an den verschiedenen Orten und selbst an einem und demselben Punkte von einander ab, so dass man auf die genaue Richtigkeit in dieser Beziehung nichts geben kann. Nachmittags 3 Uhr 40 bis 3 Uhr 50 Minuten scheint nach den meisten Angaben ziemlich die Zeit der Erschütterung gewesen zu sein. Meist werden zwei horizontale Stösse von einigen Punkten und wahrscheinlich unrichtig deren drei angegeben. Die Richtungen der Stösse sind sehr verschieden bemerkt, nur selten als von der Seite des Centralpunktes ausgehend. Die Dauer der Erschütterung ist meist zwischen 2 bis 4 Sekunden angegeben. Rollendes und dumpfes Getöse wurde nur an sehr wenigen Punkten bemerkt.

Der Kreis Bergheim, in welchem der Centralpunkt des Erdbebens liegen dürfte, besteht an seiner Oberfläche aus Alluvialboden, unter welchem theilweise die tertiäre Braunkohlen-Formation sich noch verbreiten mag.

Erdbeben vom 17. März 1869 in der Rheinprovinz.

Das Erschütterungsgebiet dieses Erdbebens, welches an dem wahrscheinlichen Centralpunkte Siegburg Morgens neun Uhr dreissig Minuten erfolgte, lässt sich mit grosser Bestimmtheit feststellen, da aus allen Gemeinden des Regierungsbezirks Köln, in welchem sich dasselbe allein ausgebreitet hat, sowohl die positiven als die negativen Berichte, und von vielen Punkten sogar mehrere vorliegen. Das Erschütterungsgebiet wird von Süden nach Norden vom Rheine durchströmt und fällt in folgende Kreise des genannten Regierungsbezirks, welche den grösseren gegen Süden gelegenen Theil desselben bilden: Bonn, Rheinbach, Sieg, Gummersbach, Wipperfürth und Mülheim am Rhein. Bei dieser Theilung durch den Rhein gebe ich zuerst die Grenzen des Gebietes auf der linken Rheinseite von Norden nach Süden an und sodann diejenigen auf der rechten Seite des Flusses von Süden nach Norden. Aus der Stadt Köln und dem Landkreise gleichen Namens sind nur negative Nachrichten von diesem Erdbeben vorhanden. Die nördlichsten Spuren desselben sind in der Gemeinde Roesberg wahrgenommen und dann ziehen sich seine Grenzen über dem sogenannten Vorgebirge fort, zum Theil dasselbe nicht einmal erreichend und nirgends über eine Meile vom Rhein sich entfernend, durch die Gemeinden Walberberg, Hemmerich, Brenig, Bornheim, Roisdorf, Alfter, Gielsdorf, Oedekoven, Wittersehliek, Roettgen, Kessenich, Friesdorf, Godesberg, Muffendorf und Lannesdorf und von hier aus über den Rhein nach Königswinter, ohne jedoch das Dorf Mehlem zu berühren, wahrscheinlich über Mehlemer Aue, wo die Bebung noch beobachtet wurde.

Es liegen aber noch bestimmte Beobachtungen von zwei mehr westlich vom Rheine gelegenen Punkten im Kreise Rheinbach vor, nämlich aus der Stadt Rheinbach

selbst und aus der Kriegshovener Mühle. Diese isolirten, respektive zwei und zwei und eine halbe Meile vom Rhein entfernten Punkte können nicht füglich in den grössern, scharf begrenzten Erdbebenbezirk gezogen werden, da in der umliegenden stark bevölkerten Gegend nirgends von der Bebung etwas bemerkt wurde.

Auf der rechten Rheinseite schliesst die Grenze die Stadt Königswinter mit einem Theile des Siebengebirges, den Drachenfels und die Wolkenburg, ein und geht bis zum Lohrberge. Von hier zieht sich die weitere Grenze über Stieldorf (1½ Meile vom Rhein), dann nach Hennef und Lauthausen (2 Meilen vom Rhein), beide an der Sieg, nach Eitorf, ebenfalls an der Sieg und 3 Meilen vom Rhein, nach Ruppichteroth und Kreuzkapelle bei Much (beide 3½ Meile vom Rhein).

Im Aggerthale von Lohmar (1½ Meile vom Rhein) an verbreitete sich die Erschütterung aufwärts in einer besondern Erstreckung nach folgenden Orten: von Lohmar nach Altenrath, Hallberg, Wahlscheid (2½ Meile vom Rhein), Overath, Schloss Ehreshoven (3 Meilen vom Rhein). Den letzten Beobachtungspunkt in dem genannten Thale bildet Gummersbach (5½ Meile vom Rhein), woselbst nur wenige Personen eine Wahrnehmung gemacht haben. Von der Mündung der Agger bei Troisdorf zieht sich die Grenze der Deutz-Giessener Bahn entlang bis zu dem Orte Wahn (½ Meile vom Rhein). Von hier ab fehlen die Nachrichten bis Deutz, woselbst die Erschütterung von wenigen Personen bemerkt wurde. Auch innerhalb des vorstehenden rechtsrheinischen Gebietes liegen zahlreiche Orte, von welchen Nachrichten über die Beobachtung des Erdbebens nicht vorhanden sind, welches wahrscheinlich seinen Grund in der Schwäche der Erschütterung und in der mangelnden Aufmerksamkeit der ländlichen Bewohner hat.

Würde man Rheinbach auf der linken Rheinseite, wo die Erschütterung nur insularisch bemerkt worden ist, und die längere Erstreckung im Aggerthale noch mit in das eigentliche Erschütterungsgebiet hineinziehen, so hätte dasselbe fast die Gestalt eines Kreises, dessen

Mittelpunkt Siegburg bildet, wo auch nach den späteren Ausführungen die stärksten Bebungen stattgefunden haben. Die äussersten Punkte wären dann auf der linken Rheinseite Roesberg, Rheinbach, Mehlem, auf der rechten Rheinseite Königswinter, Eitorf, Ruppichteroth, Kreuzkapelle, Schloss Ehreshoven, Deutz. Der Radius dieses Erschütterungskreises wäre über 3 Meilen. Auf der rechtsrheinischen Seite fehlt an dem Kreise ein dreieckiger, ca. $2^1/_2$ Quadratmeilen Fläche enthaltender Ausschnitt, welcher den gebirgigen Theil zwischen Deutz, Bensberg und Troisdorf bildet. Wenigstens wurde dort von der Erschütterung nichts wahrgenommen.

Ich lasse nunmehr die Beobachtungen an den einzelnen Punkten dieses Erschütterungskreises in der Anordnung folgen, welche in der Einleitung angegeben ist und füge dem Namen eines jeden Ortes unmittelbar die Zeit der beobachteten Erschütterung, soweit die Berichte dazu das Material enthalten, bei [1]).

Von † Rankenberg bei Roisdorf, Kr. Bonn ($9._{32}$) brachte die Köln. Zeitg. folgende Mittheilung: „Ich sass am 17. d. M. in meinem in dem ersten Stockwerk des Hauses gelegenen Arbeitszimmer, mit meinen Studien beschäftigt, als ich plötzlich ein starkes Erzittern des Fussbodens, wie wenn eine Thüre anhaltend heftig zugeschlagen wird und der darüberliegende schwache Fussboden bebt, wahrnahm, begleitet von einem dumpfen Rollen, wobei die Fensterscheiben klirrten und die auf meinem Arbeitstische befindlichen kleinen Gegenstände fortglitten. Sofort dachte ich an einen Erdstoss. Ich controlirte daher sogleich die Uhr, die $9._{32}$ zeigte, den Thermograph, der nach N., W. und O. frei, $+2,_5^0$ R. nachwies, das Aneroidbarometer, welches, vom vorhergehenden Abende an ein langsames Sinken markirend,

1) Hier und weiter im Verfolge bezeichne ich bei den Beobachtungen der einzelnen Punkte die Grenzorte des Erschütterungsgebietes zur bessern Hervorhebung durch ein vorgesetztes Kreuz (†). Die den Orten beigesetzten Zahlen sind die Zeiten der beobachteten Bebung. Die Zahl mit grössern Typen vor dem Punkt bedeutet die Stunde, die Zahl mit kleinern Typen hinter dem Punkt die Minuten.



um 9 Uhr noch 27,8" gezeigt hatte, freilich einiges Schwanken verrathend, und nun auf 27,65" zurückgegangen war. Der Himmel war um 7.30 ziemlich heiter, hatte sich seit 8.45 überzogen, klärte sich nach 9 Uhr, während der Horizont nebelig blieb, wieder auf und blieb zeitweilig und örtlich heiter. Wind schwach WNW. Nach der fortgleitenden Bewegung dieser kleinen Gegenstände zu urtheilen, kam der Stoss von NNW. und pflanzte sich nach SSO. fort; er dauerte etwa 3 Sekunden. Der Himmel klärte sich nachher mehr und mehr auf und zeigten bei zeitweiligem und örtlichem Sonnenschein um 12 Uhr M. der Thermograph + 5,5° R., das Aneroidbarometer 27,8"."

Der Bahnmeister Müller giebt seine Beobachtungen von der Eisenbahn: Zwischen Sechtem und Bonn war die Erschütterung verhältnissmässig am stärksten, zwischen Sechtem und Brühl nur schwach. Im Wärterhause Nr. 42 und 49 war die Rüttelung so stark, dass das Geschirr in den Schränken klirrte und die Fenster zitterten. Im Hause Nr. 42 sassen die Rottenarbeiter am Frühstück; die Stühle haben unter denselben geschwankt, die Arbeiter sind sämmtlich aufgesprungen, das Haus hat gebebt, als wenn es stark geschüttelt würde. Im Wärterhause Nr. 49 stiessen Teller und Tassen auf dem Schüsselbrett zusammen, so dass sie zerbrachen. Der Stoss war Südost-Nordwest, was sich durch die Bewegung der einzelnen Gegenstände feststellen liess, nicht aber, von welcher Seite her derselbe erfolgte.

Der Bahnwärter Paul Linden im Wärterhause Nr. 49 und der Rottenführer Klett im Hause Nr. 42 gaben an, dass während und unmittelbar nach der Erschütterung ein dumpfes Rollen hörbar gewesen sei, was auch der Bahnwärter Müller in seinem Hause vernommen hat. Derselbe vergleicht das Rollen mit dem, welches in einem Keller gehört wird, wenn in dessen Nähe ein Zug auf der Bahn vorüberfährt. Im Dorfe Hersel, Kr. Bonn, bemerkte man in den meisten massiv gebauten Häusern scheinbar in den oberen Stockwerken ein Getöse, ähnlich dem Zusammenstürzen einer Mauer oder eines

Kamins, Hausmöbel bewegten sich, Thüren sprangen auf, Gläser u. s. w. klirrten in den Stellagen und Schränken. In der zur Stadt Bonn gehörigen Gemeinde Grau-Rheindorf wurde das Erzittern der Kirche von allen der Missionsfeierlichkeit wegen dort Versammelten bemerkt.

Aus Poppelsdorf, Kr. Bonn ($9._{15}$), etwa 10 Minuten westlich von Bonn gelegen, berichtete der Lehrer der Landwirthschaft und Gutadministrator an der dortigen landwirthschaftlichen Akademie, Herr Dr. Freitag, Folgendes: „Zur Zeit des Erdbebens befand ich mich gerade in meinem Schlafzimmer; dasselbe liegt an der Nordseite des hiesigen Wirthschaftsgebäudes im ersten Stock. Eben im Begriff, das Zimmer zu verlassen, höre ich unter mir einen lauten, etwa 2 Sekunden anhaltenden Krach und sehe zugleich, dass die Wand an der Nordseite des Zimmers sich leicht bewegt. Im Glauben, dass in der Wohnung des Hofmeisters — im Parterre des Hauses — irgend ein schwerer Gegenstand umgefallen sei, eile ich hinunter, um zu erfahren, wodurch der Unfall hervorgerufen sei. Unten angekommen, begegnet mir in der Hausthür der Hofmeister mit der Frage, ob etwa ein Ofen umgefallen sei, er habe über sich und um sich ein heftiges Gepolter vernommen, selbst das Geschirre im Küchenschrank hätte in Folge dessen geklirrt. Auf meine an den Hofmeister und dessen Familie gerichtete Frage, ob sie vielleicht wahrgenommen hätten, dass die äussere Wand des Hauses an der Nordseite in Bewegung gekommen sei, erklärten sie alle einstimmig, dass gerade von dieser Nordseite her das Gepolter vernommen sei. Nachdem ich mich durch einen Gang auf den Speicher überzeugt hatte, dass das Gebälk des Dachstuhles nicht gelitten und auch hier nichts eingefallen sei, stieg in mir der Gedanke auf, dass wohl ein Erdbeben stattgefunden haben müsse, und begab mich nun sofort in das Akademiegebäude, um zu hören, welche Erscheinungen hier wahrgenommen wären. Von mehreren Seiten wurde mir mitgetheilt, dass man eine starke Erschütterung der Wände und des Fussbodens bemerkt habe, auch der Kronleuchter sei in gelinde

Schwingungen versetzt. Besonders interessant war mir hier die Mittheilung, dass der Erschütterung ein heftiger Schlag vorausgegangen sei. Es stimmte dies mit meinen eignen Wahrnehmungen vollkommen überein. Bei einer Promenade durch das Dorf hörte ich von verschiedenen Seiten, dass man die Erschütterung des Erdbodens nicht allein in den Häusern, sondern auch auf dem freien Felde verspürt habe. Ein donnerähnliches Getöse unter der Erde, wie solches an andern Orten gehört worden ist, hat man hier nicht vernommen."

In der Stadt Bonn (9.30) schreckten die Erschütterungen, von donnerartigem unterirdischen Rollen begleitet, den grössten Theil der Bewohner auf, namentlich diejenigen, welche sich auf den höhern Stockwerken der Häuser befanden. Die Bewegungen waren wellenförmig von NNW. nach SSO., hielten einige Sekunden an, Fenster, Schränke, Thüren und alles Hausgeräthe klirrte mehr oder weniger auffallend. Das Schallphänomen wird meist so angegeben, als fahre ein schwerer Frachtwagen rasch auf dem Pflaster vorüber. Personen, welche sich auf der Strasse befanden, haben meist nichts vernommen. In einem grossen Porzellan-Magazin stiessen die auf hohen Gestellen befindlichen Waaren zusammen, und ein auf einer Leiter stehender Knabe rief um Hülfe, weil er zu fallen fürchtete. Auf dem Bahnhofe haben mehrere Personen, besonders solche, die sich in sitzender Stellung befanden, das Beben in der Weise bemerkt, als wenn ein Zug vorüberfährt. Die Frau des Bahnhof-Inspektors erklärt die Erschütterung für ebenso stark, als die vom 29. Juli 1846.

Von Friesdorf, Kr. Bonn, berichtet der Bahnmeister Frembgen: Der Bahnwärter Ph. Otto zu † Friesdorf wurde ebenso wie drei Männer, welche in einer bei Friesdorf gelegenen Kiesgrube Lehm holen wollten, durch ein starkes Erdbeben erschreckt; sie hatten ein Geräusch wie entfernter Donner gehört; der Kies sei von allen Seiten herunter gerollt.

Der Bahnwärter Schmitz im Wärterhause 63 bei Friesdorf, dem Hochkreuz gegenüber, hat sitzend ge-

lesen; er gibt an, das Wärterhaus sei so erschüttert worden, dass er auf dem Stuhle gebebt habe. Alle Gegenstände hätten sich bewegt, die Ofenthüre sei von selbst aufgesprungen; erschreckt sei er vor die Thüre geeilt; die Erschütterung sei so gewesen, als wenn ein sehr schwerer Gegenstand gegen das Haus geworfen worden sei.

Von † Godesberg, Kr. Bonn (9.$_{23}$), wird berichtet, dass ein Gerber in dem Wasser der Gruben eine eigenthümliche Bewegung, als ob Fische darin gewesen wären, wahrgenommen habe. In dem Bureau des Bürgermeisters wurde ein Knacken der Fenster beobachtet und das Schallphänomen war rollend, so, als wenn es in dem unter dem Bureau gelegenen Gerisskeller stattgefunden habe. Ferner berichtet der Weichensteller im Häuschen Nro. 67, das Häuschen habe geschwankt, als wenn einige Mann dasselbe mit Gewalt hätten umwerfen wollen; gleichzeitig habe er ein Getöse unter dem Fussboden vernommen, auch schien es, als ob die hinter dem Häuschen befindlichen Gartengeschirre umgeworfen würden.

Der Stationsvorsteher der Eisenbahn zu † Mehlem, Kr. Bonn, berichtet: In dem Bahnwärterhäuschen Nro. 69 am Chausseeübergange befand sich der Weichensteller Reifferscheid am Tische sitzend. Derselbe bemerkte ein plötzliches starkes Rollen und eine Erschütterung, wie wenn ein Zug vorbeifährt. Er eilte ans Fenster, sah aber keinen Zug. Seine im Bette liegende kranke Frau habe ebenfalls die Erschütterung bemerkt. Die Möbel zeigten keine Schwankungen, die Bewegung dauerte einige Sekunden.

In † Lannesdorf, Kr. Bonn, nahe bei Mehlem, wurde das Erdbeben noch so stark bemerkt, dass die Thüre eines im Zimmer stehenden Schrankes aufsprang und das Schallphänomen sich so zu erkennen gab, als wenn ein gefüllter Sack zur Erde geworfen würde.

In Liessem, Kr. Bonn, südwestlich von Mehlem, wurde das Erdbeben nur schwach beobachtet.

Die äussersten westlich von Bonn gelegenen isolirten Punkte der Erdbebenbeobachtung waren † Rheinbach,

Kr. Rheinbach (9.30), und die † Kriegshovener Mühle, Kr. Rheinbach (9.30), letztere in der Bürgermeisterei Ollheim. Beide Orte sind zwei Meilen von Bonn entfernt. In Rheinbach beobachtete eine Dame, dass plötzlich die Fenster des Zimmers ein Geräusch machten und die geschlossene Zimmerthür knarrte. Das Schallphänomen gab sich durch Töne zu erkennen, ähnlich denjenigen, welche ein schwer beladener über das Strassenpflaster fahrender Karren verursacht. Der Müller der Kriegshovener Mühle, beschäftigt mit dem Schärfen der Mühlsteine, bemerkte eine Erschütterung des ganzen Mühlwerks und die Bewegung der Ziegel auf dem Dache.

Es folgen nun die Beobachtungen von der rechten Rheinseite und zwar in der Reihe von S. nach N.

In † Königswinter im Siegkreise ist die Bebung mit zwei kurz aufeinander folgenden Stössen, welche mehr vertical als wellenförmig bemerkt wurden, in verschiedenen Häusern beobachtet worden.

In einem unterirdischen Steinbruche im † Lippscher Thale hinter der Wolkenburg, in der Richtung auf den Lohrberg zu, wo das Trachytconglomerat (sogenannter Backofenstein) gewonnen wird, vernahmen die Arbeiter ein bedeutendes Getöse, wodurch sie veranlasst wurden, aus dem Stollen auszufahren.

Bei † Stieldorf, Kr. Sieg (9.30—10), im Lauterbach-Thale, auf einem 60' tiefen Schachte der Eisenstein-(Sphaerosiderit-) Grube Walter hat der in der Grube beschäftigte Bergmann den Stoss gar nicht bemerkt, aber der auf dem Schachte befindliche Aufseher beobachtete die Erschütterung so stark, dass er den Zusammensturz des Schachtes befürchtete und dem unten befindlichen Arbeiter zurief, dass er schnell ausfahren möge.

Längs des Rheins in den Ortschaften Nieder- und Ober-Dollendorf (9.30), Obercassel (9.30), Ramersdorf, sämmtlich im Siegkreise, Pützchen, Kr. Bonn, wurde die Erschütterung stark wahrgenommen, am stärksten aber dicht am Fusse des Basaltberges Casseler-Ley.

Der Bericht des Bürgermeisters von Siegburg im Siegkreise (9.30) enthält Folgendes: „Die Erdbeben-

stösse erfolgten von NW. nach SO. unter einem plötzlichen Getöse; es war, als wenn ein schwerer Wagen um die Ecke führe und die Häuser erschüttere. Die Bebung dauerte einige Sekunden. Leicht bewegliche Gegenstände schwankten; Fensterscheiben, Porzellan- und Glasgegenstände in den Schränken klirrten. Viele glaubten ein dumpfes Rollen, wie das eines entfernten Gewitters, zu hören. Auf dem Felde befindliche Personen meinten, es würde auf der benachbarten Wahner Haide geschossen. Im Wartesaal III. Classe des hiesigen Eisenbahn-Stations-Gebäudes erhielt die südliche Wand einen Riss. Der in der katholischen Pfarrkirche befindliche Küster vernahm ein donnerartiges Getöse und glaubte, das ganze Gewölbe der Kirche stürze ein. Im Druckersaale der Rolffs'schen Kattunfabrik zu Siegfeld, nahe bei der Stadt gelegen, bewegten sich die Drucktische hin und her, als wenn sie gestossen würden. Der Bewohner des nahe bei Siegburg gelegenen Wolsberges bemerkte ein Rasseln, als ob Alles zusammenstürzen wolle, sein Schreibpult im Zimmer wankte, und was darin war, tönte. Aehnliche Bemerkungen machte ein Bewohner des Dorfes Wolsdorf. Die Ofenthüre im Zimmer sprang auf."

In Stallberg, im Siegkreise, eine halbe Stunde nordöstlich von Siegburg gelegen, bemerkte ein Arbeiter den Stoss in einer 20 Fuss tiefen Thongrube.

Von den um Siegburg gelegenen Orten, wo die Erschütterung stark wahrgenommen worden ist, sind zu nennen: Waadt, † Lauthausen, † Eitorf, Menden ($9._{30}$), Meindorf, Troisdorf, Hangelar, Sieglar, Mondorf, Niedercassel ($9._{30}$), Rheidt, Ueckendorf, Stockum und Lülsdorf, sämmtlich im Siegkreise.

Von Troisdorf wird bemerkt, dass die hölzerne Brücke über die Agger sich bewegt habe, als ob ein vierräderiger Wagen darüberführe.

Von Siegburg aus dehnte sich das Erdbeben ausserhalb seines grösseren Erschütterungsgebietes im Norden in das Thal der Agger aus. Auf diesem Zuge liegen folgende Beobachtungen vor:

Zunächst in † Lohmar ($9._{45}$), † Altenrath und †

Halberg im Siegkreise. Die Erschütterung soll an diesen Orten ziemlich heftig gewesen sein. Die Fensterscheiben erzitterten gerade so, als wenn auf der Wahner Haide mit Kanonen geschossen würde. Bei einander stehende Töpfe klirrten aneinander. Die Schwankung wird von Einigen von Südwest nach Nordost, von Andern von Westen nach Osten angegeben.

Zu † Wahlscheid, im Siegkreise (10), wurde in den Zimmern starkes Fenstergerassel verspürt und heftige Erschütterung eines Bettes, in welchem eine Frau dadurch aufwachte. Dauer einige Sekunden und schien die Bewegung von Westen oder Nordwesten auszugehen.

In † Overath, Kr. Mülheim, wurde ein Erzittern und Klirren der Fensterscheiben wahrgenommen.

Aus Schloss † Ehreshoven, Kr. Wipperfürth (nach 9), gebe ich wörtlich die Mittheilung eines umsichtigen Beobachters: „Meine Frau sass in einem Sessel auf der 2. Etage, welche von der ersten durch schwere Tragbalken geschieden ist, und ich stand dabei am Ofen, als wir plötzlich ein Geräusch vernahmen, als ob eine Mauer oder ein Gewölbe eingestürzt sei, worauf das ganze Stockwerk in zitternde Bewegung gerieth, so dass der Tragbalken mehrere Sekunden schwankte."

Obgleich von Ehreshoven bis † Gummersbach, Kr. Gummersbach, also in einer Strecke von 2 Meilen, nur negative Beobachtungen vorliegen, so berichtet doch der Bürgermeister von Gummersbach ($9._{30}$), dass in dem katholischen Pfarrhause daselbst der Stoss in der Weise verspürt worden sei, als wenn im oberen Stock ein schwerer Gegenstand zu Boden gefallen wäre. Gleichzeitig bemerkte man ein Erzittern der Fenster.

Wenn wir nun von hier südlich wieder auf die äusserste Grenze des Erschütterungskreises zurückgreifen, so berichtet der Vicar von † Kreuzkapelle bei Much im Siegkreise Folgendes: „Ich wurde plötzlich durch irgend etwas aufgeschreckt, ich weiss nicht, wie ich's nennen soll, ob Schall, ob Knall, ob Stoss oder sonstiges Getöse; ich dachte, es wäre ein Kanonenschuss in weiter Ferne,

Die Wahrnehmung ist von mir und meiner Schwester gleichartig gemacht worden."

Von Herrenstein und † Ruppichteroth, im Siegkreis (9.30), liegt nur die einfache officielle Nachricht vor, dass das Erdbeben dort beobachtet worden sei.

Von † Troisdorf im Siegkreise bis † Deutz, Kr. Köln, längs der Grenze des Erschütterungsgebietes ist das Erdbeben nur schwach und nicht überall beobachtet worden.



Erdbeben vom 22. Juni 1869 in der Rheinprovinz.

Nachrichten über dieses Erdbeben, welches nur ein sehr kleines Erschütterungsgebiet betroffen hat, sind nur sparsam vorhanden.

Der Bürgermeister von St. Goar berichtet, dass in dieser Stadt am 22. Juni, Abends kurz vor 10 Uhr, ein leichter Erdstoss verspürt worden sei, welcher stärker im westlichen Gebirge bemerkt worden wäre.

Damit stimmt auch eine Zeitungsnachricht ziemlich überein, nach welcher die Erschütterung gegen 10¼ Uhr Abends in einem in nördlicher Richtung verlaufenden Stosse in St. Goar erfolgte. „Derselbe war so heftig, dass die Frau des Referenten erschreckt aus dem Bette aufsprang, um nach der Ursache der so ungewöhnlichen Bewegung zu forschen. Dieselbe wurde auch von den Bahnbeamten und von den Bewohnern höher gelegener Punkte, so namentlich von den Einwohnern des auf Schloss Rheinfels gelegenen Hauses, verspürt."

Das Erdbeben hat sich auch in das benachbarte Gebiet des Regierungsbezirks Wiesbaden über den Rhein verbreitet. In Caub, 1¼ Meile südlich von St. Goar, und in Lorch, ca. 2 Meilen nach derselben Richtung ebenfalls von St. Goar, wurde es deutlich wahrgenommen.

Ein Bericht aus Lorch sagt: „In der Nacht vom 22. Juni, 10 Uhr 33 Minuten, wurde hier ein Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe zeigte sich durch ein dumpfes unterirdisches Rollen an, welchem eine bemerkliche Schwankung von NO. nach SW. folgte und ungefähr 10 Sekunden (?) angehalten haben mag. Ich war noch an meinem Schreibtische beschäftigt und musste mit meinem Oberkörper eine ziemlich heftige Bewegung nach rückwärts eingehen. Meine Angehörigen bemerkten eine wellenförmige Bewegung. Der Fussboden meiner Wohnung zitterte und mit ihm einige nicht ganz schliessende

Fensterscheiben, wie andere Gegenstände, welche frei standen. Das unterirdische Rollen kam mir vor, wie das dumpfe Brausen, welches man in einem Eisenbahn-Coupé während der Fahrt empfindet; es dauerte aber kaum halb so lang, als die Erdbewegung. Das Erdbeben ist auch in den benachbarten Thälern beobachtet worden."

Von Lorch liegen protokollarische Vernehmungen von vielen Personen über das von ihnen beobachtete Erdbeben vor, aus welchen nur anzuführen ist, dass viele Bergleute in den dortigen Dachschiefergruben, namentlich in dem 170 Lachter langen Erbstollen, ein ausserordentlich heftiges, donnerähnlich rollendes Getöse vernommen haben. Sie glaubten, es sei ein Abbau zusammen gestürzt, und als sie sich von dem Ungrunde dieser Annahme überzeugt hätten, wären sie bestürzt ausgefahren, um zu erfahren, was zu Tage vorgefallen sei.

Nach diesen wenigen Nachrichten ist es nicht möglich, den Umfang des wahrscheinlich sehr kleinen Erschütterungsbezirks festzustellen.

Erdbeben vom 2. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

Dieses Erdbeben hat gegen 11 Uhr 40 Minuten Nachts stattgefunden, also in einer Zeit, wo die meisten Menschen im ersten Schlafe liegen, daher es an manchen Orten, besonders auf dem Lande, nicht beobachtet wurde. Aus dem ganzen preussischen Gebiete, über welches dasselbe sich erstreckte, liegen sowohl die positiven als negativen officiellen Nachrichten vor, welche noch durch Nachrichten von den Eisenbahn-Stationen und durch Zeitungs- und Privat-Mittheilungen reichlich ergänzt werden. Minder vollständig sind die Nachrichten aus Rheinbaiern und Rheinhessen, welche Gebiete zum Theil auch noch in den Erschütterungs-Umfang fallen; sie beschränken sich blos auf einige Beobachtungen auf den Eisenbahn-Stationen und etliche Zeitungsartikel.

Die Grenzen des Erschütterungsgebiets stellen sich nach den vorhandenen Materialien in folgender Weise heraus. Da das Gebiet vom Rheinstrom durchflossen wird, so theile ich es für den Zweck seiner Grenzbeschreibung in zwei Parthien und zwar so, wie bei dem Erdbeben vom 17. März 1869; ich nehme zuerst die linke Rheinseite und verfolge auf dieser die Grenzen von Norden nach Süden, und lasse dann die Grenzen auf der rechten Rheinseite von Süden nach Norden folgen.

Der nördlichste Punkt auf der linken Rheinseite, wo das an den Grenzen seines Erschütterungsgebiets im Regierungsbezirk Düsseldorf und zwar nach den vorliegenden Materialien nur von einer einzigen Person beobachtet wurde, ist Issum an der Vleuthe, im Kreise Geldern. Da aber sonst aus diesem Kreise keine andere Beobachtung zur Kenntniss gekommen ist, die erste Beobachtung im zunächst angrenzenden Kreise Kempen auch nur von zwei Personen in der Stadt Dülken vorliegt, ferner in dem Kreise Crefeld, welcher östlich von

jenem liegt, gar nichts bemerkt worden ist, und der nächste Grenzbeobachtungspunkt in den mehr südlich vom Kreise Kempen gelegenen Kreis Gladbach nach Viersen fällt, so wird es in der That zweifelhaft, ob man Issum und Dülken nicht als isolirte Erschütterungspunkte betrachten muss. Issum ist von Dülken 4½ Meile und Dülken von Viersen ½ Meile entfernt. Es ist fast seltsam, dass das Erdbeben in einer so weiten Strecke gänzlich unbeachtet geblieben wäre.

Im Kreise Gladbach lassen sich die Grenzen der Erschütterung mehr zusammenhängend verfolgen; sie liegen bei Viersen, Coschenbroch, Liedberg und Odenkirchen, und laufen dann fort in den östlich vom Kreise Gladbach gelegenen, an den Rhein stossenden Kreis Neuss, in welchem die Ortschaften Uedesheim, Norff, Rosellen, Nievenheim, Zons, Dormagen und Hackenbroich als Grenzpunkte bezeichnet werden können. In dem südlich von den Kreisen Gladbach und Neuss gelegenen Kreise Grevenbroich geht die Begrenzung nach Hülchrath und Grevenbroich. Aus dem südlich vom Kreise Grevenbroich gelegenen Kreise Bergheim liegt keine Beobachtung der stattgefundenen Bebung vor.

Dann stossen wir auf drei ganz abgelegene Beobachtungen südöstlich vom Kreise Grevenbroich, nämlich im Regierungsbezirk Aachen, im Kreise Jülich, zu Inden an der Inde, in den Städten Aachen und Burtscheid und im Kreise Schleiden Call. Von Grevenbroich ist Inden 4¼ Meile, von Inden Aachen 2¾ Meile und von Aachen Call 5½ Meile entfernt. Hierbei ist aber zu bemerken, dass die Beobachtungen aus dem Regierungsbezirk Aachen nicht so vollständig vorhanden sind, als aus den übrigen Regierungsbezirken, daher wohl hier noch ein grösserer Zusammenhang der Grenzen vermuthet werden kann, und vielleicht jene insularische Abzweigung nur scheinbar sein könnte.

Lässt man aber diese Punkte, als ganz seitwärts liegend, in der Verfolgung der Grenze unberücksichtigt, so geht dieselbe im Regierungsbezirk Köln in den Landkreis Köln, wo die Grenze auf die Ortschaften Wor-

ringen (Köln mit eingeschlossen), Gleuel, Effern, Kendenich, Brühl und im Kreise Bonn auf Sechtem nnd Gielsdorf (die Stadt Bonn mit eingeschlossen) fällt. Sie ist nun weiter anzunehmen im Kreise Euskirchen bei Metternich und Euskirchen; ferner im Kreise Rheinbach bei Cuchenheim, Stadt Rheinbach und Meckenheim. Von Meckenheim tritt die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz und zunächst in den Kreis Ahrweiler, sie geht über die Ortschaften Ringen, Holzweiler und Altenahr. Im Kreise Adenau sind auf ihrer Fortsetzung Kempenich und Virneburg zu nennen, und im Kreise Mayen Polch und Münstermaifeld. Die altvulkanische Gruppe des Laacher See's in diesem Kreise fällt ganz in das Erschütterungsgebiet. Aus dem Kreise Adenau zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Trier, Kreis Daun nach Daun, Mehren und Gillenfeld, Kreis Wittlich nach Wittlich und Osann, Kreis Trier nach Leiwen und Trittenheim und Trier, Kreis Saarlouis nach Lebach (der einzige Beobachtungsort im ganzen Kreise), Kreis Saarbrücken nach Saarbrücken (ebenfalls einziger Beobachtungsort im ganzen Kreise), endlich Kreis St. Wendel (nur in St. Wendel selbst beobachtet). Aus dem Fürstenthum Birkenfeld liegen überall negative Nachrichten von den Eisenbahnstationen vor. Es kann daher die Grenze von St. Wendel nur in den Kreis Kreuznach nach Winterburg, Staudernheim, Langenlonsheim und Bingerbrück gezogen werden. Es fehlen alle Nachrichten aus dem südlich angrenzenden linksrheinischen Theil des Grossherzogthums Hessen-Darmstadt. Da aber schon die Beobachtungen des Erdbebens im Kreise Kreuznach sehr vereinzelt gemacht worden sind und hier die Bebungen schwach waren, so ist es nicht zu vermuthen, dass das Erdbeben sich in das hessen-darmstädtische Gebiet ausgedehnt hat.

Werden die Grenzen nun von Bingerbrück auf die rechte Rheinseite in den Regierungsbezirk Wiesbaden verfolgt, so treffen wir zunächst im Rheingaukreis auf Rüdesheim, Lorch, St. Goarshausen, Reichenberg, Nieder-Walmenach, Weyer, Eschbach; dann im Unter-Lahnkreis

auf Ems und Nassau und im Unter-Westerwaldkreis auf Montabaur. Von hier zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz, Kreis Altenkirchen, längs den Orten Altenkirchen, Gebhardshain, Friedewald, Derschen, Betzdorf und Kirchen; dann in den Regierungsbezirk Arnsberg, Kreis Siegen, nach Eiserfeld; hierauf in den Regierungsbezirk Köln, Kreis Waldbröl, nach Morsbach und Waldbröl; Kreis Gummersbach nach Gummersbach und Marienhaide; Kreis Wipperfürth nach Ehreshoven; Kreis Mülheim nach Bergisch-Gladbach; von hier in den Regierungsbezirk Düsseldorf, Kreis Solingen, nach Schlebusch, Opladen und Leichlingen, Stadtkreis Barmen nach Barmen; Kreis Elberfeld nach Elberfeld und schliesslich in den Kreis Düsseldorf nach Düsseldorf.

Das Erschütterungsgebiet des Erdbebens vom 2. Oktober fällt also nach der vorstehenden Begrenzung zum allergrössten Theile in die Rheinprovinz, den bedeutendsten Antheil daran hat der Regierungsbezirk Coblenz (nur mit Ausnahme des grössten Theiles des Kreises Adenau, eines kleinen Theiles des Kreises Kreuznach und Altenkirchen), kleineren die Regierungsbezirke Trier, Köln und Düsseldorf und noch kleineren die Provinzen Hessen-Nassau und Westphalen, erstere im Regierungsbezirke Wiesbaden und letztere im Regierungsbezirke Arnsberg.

Lässt man die auswärts des zusammenhängenden Erschütterungsgebietes gelegenen insularischen Beobachtungspunkte von Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call ausser Betracht, so ergibt sich für den Hauptverbreitungsbezirk der Bebung eine sehr unregelmässige langgezogene, in der Breite sehr verschiedene, von NNW. nach SSO. sich erstreckende Gestalt, welche durch zahlreiche ein- und ausspringende Winkel begrenzt wird. Von Rüdesheim bis nach Düsseldorf durchströmt der Rhein dasselbe auf eine Länge von 21½ Meile (in gerader Linie genommen). Vom Rheine ab bei Rüdesheim läuft die Figur aber noch bei Saarbrücken in einen spitzen Winkel aus. Die Entfernung von Rüdesheim bis Saarbrücken beträgt 14½ Meile. Die grösste

Länge des Gebietes von Barmen bis Saarbrücken in gerader Linie gemessen ist 30³/₄ Meile. Die grösste Breite des Gebietes liegt zwischen Eiserfeld, Kreis Siegen, und Euskirchen und beträgt 12 Meilen. Die geringste Breite ist Null, da bei Saarbrücken die Grenze in einen spitzen Winkel ausläuft.

Fragt man aber nach den Punkten, wo sich das Erdbeben am stärksten offenbart hat, so liegen dieselben in den Kreisen Coblenz und Neuwied, wie sich solches aus den später folgenden Mittheilungen über die Beobachtung an den einzelnen Punkten ergibt; dazu kömmt noch, dass nach den officiellen Nachrichten in diesen Kreisen, namentlich in den Orten Vallendar, Neuendorf, Bendorf, Sayn, Heddesdorf. Dierdorf, Tuderbach, Waldbreitbach und Nieder-Wambach am 3. Oktober, Nachmittags gegen 2¹/₂ Uhr ein zweites, wenn auch schwächeres Erdbeben verspürt worden ist. Man wird daher zu der Annahme geführt, dass der Centralpunkt dieses Erdbebens in die Kreise Coblenz und Neuwied falle. Wollte man annehmen, das Erdbeben hätte auch in der weiten Strecke zwischen dem ermittelten Erschütterungsgebiet und den Inselpunkten Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call stattgefunden und wäre bei seinem schwachen und nächtlichen Auftreten nicht bemerkt worden, so liesse sich wohl künstlich ein ungefähres kreisartiges Gebiet für den Umfang der Bebung construiren. Diese sehr gesuchte Annahme dürfte aber um so weniger zulässig sein, weil dann die Punkte der grössten Erschütterung in den Kreisen Coblenz und Neuwied keineswegs nach der Mitte dieses grossen Kreises hin, sondern sehr stark nach der östlichen Seite desselben fallen würden.

Die bezeichneten Grenzpunkte des Erschütterungsgebietes liegen oft ziemlich weit auseinander und treten dadurch bald mehr vor und zurück, wodurch auch die Verbindung dieser Punkte untereinander zahlreiche aus- und einspringende Winkel darstellt. Dieses erklärt sich dadurch, dass nach den Grenzen hin die Bebung besonders in der Nacht ihrer Schwäche wegen verhältnissmässig wenig beobachtet sein wird. Die oben angegebene

Grenze wird daher auch nicht genau, sondern nur ungefähr der wirklich stattgefundenen Bebung entsprechen. Im innern Erschütterungsgebiet ist auch nicht gerade überall nach den vorliegenden Berichten die Bebung nachgewiesen, indessen ist aus den so eben angegebenen Gründen wohl anzunehmen, dass sie an solchen Punkten, von welchen negative Anzeigen zwischen zahlreichen nahen mit positiven Nachrichten vorliegen, doch stattgefunden habe.

Es folgen die einzelnen bedeutendern Beobachtungen in der Reihe der Grenzpunkte und mit Einschaltung der ihnen zunächst im Innern des Erschütterungsgebietes gelegenen Orte.

† Issum, Kr. Geldern (11.$_{50}$). Der Kreiswundarzt berichtet, dass er durch die Bebung aus dem Schlafe geweckt worden sei, die Bettlade habe gezittert und es wäre ihm vorgekommen, als rolle ein schwerer Wagen über die makadamisirte Strasse vor seinem Hause. Am andern Morgen sei das Wasser seines Brunnens, der sonst immer klares Wasser geliefert habe, trübe gewesen. Dauer des Erdbebens ein Achtel Minute.

† Dülken, Kr. Kempen. Ein Beobachter berichtet, er habe eine Erschütterung, ein Schwanken des Hauses von Osten nach Westen gefühlt und bemerkt, dass sich der Kalk an mehreren Stellen von der Decke des Schlafzimmers losgelöst und herabgefallen wäre; die Fenster klirrten. Eine Frau gibt zwei rasch aufeinander gefolgte Stösse an, die Richtung wie der vorige Beobachter.

† Viersen, Kr. Gladbach. Ziemlich heftige Bebung mehrere Sekunden, Fenster klirrten, Möbel erzitterten.

† Corschenbroich, Kr. Gladbach (11.$_{45}$). Dauer 4 bis 6 Sekunden, Richtung von Südost nach Nordwest oder umgekehrt, wellenförmiges Schwanken des Bettes, eine Wiege schaukelte, Geräusch, als schlügen die auf dem Speicher aufgestellten Bretter aneinander. In einem andern Hause hingen die Bilder schief, welche in der oben angegebenen Richtung des Stosses aufgehangen waren.

† Liedberg, Kr. Gladbach. Der Pfarrer bemerkte das Schwanken des Wassers in einem Glase.

† Odenkirchen, Kr. Gladbach. Erschütterung des ganzen Hauses, als wäre ein schwerer Gegenstand an dasselbe angerannt. Ein umgestülptes Wasserglas auf einer Flasche schlug an diese an.

Grimlinghausen, † Uedesheim, † Norf, † Rosellen, † Nievenheim, † Zons, † Dormagen und † Hackenbroich, sämmtlich im Kr. Neuss. Sehr schwach, vereinzelt verspürt, mehrfach zwei Stösse angegeben, 2 Sekunden Dauer.

† Hülchrath, Kr. Grevenbroich. Sehr allgemein beobachtet, geweckt aus dem Schlafe, Stoss wiegenförmig, scheinbar von Süd nach Nord oder umgekehrt, Dauer 4 Sekunden, Fensterklirren, Bewegung einer angelehnten Thür, starkes Brausen in der Luft (?). Auf dem höher gelegenen Schlosse nicht verspürt.

† Grevenbroich, Kr. Grevenbroich. Dumpfes Rollen wie von einem über die Strasse fahrenden beladenen Wagen, aus dem Schlafe geweckt, eine Thür aus dem Schlosse gesprungen, Klirren von Porzellan auf einem Sekretair.

† Inden, Kr. Jülich. Mehrere Sekunden anhaltende Bebung von mehreren Personen bemerkt, Stösse wahrscheinlich von Osten nach Westen.

† Aachen und † Burtscheid (11.$_{40}$). Zwei kurz aufeinander folgende Stösse, der erste särker, Richtung von Nordwest nach Südost, Gegenstände in Schränken rasselten. Die meteorologischen Beobachtungen des Kreisphysikus Sanitätsraths Dr. Schröder ergaben: am 1. Oktober, Abends 11 Uhr, war das Barometer im Sinken, fiel zum Abend des 2. Oktobers von 27″ 7‴ 1 bis auf 27″ 5‴ 1 und bis zum folgenden Morgen auf 27″ 4‴ 6 und stieg dann im Laufe des Tages wieder bis 27″ 6‴ 2; Schwankungen, welche im Laufe der letzten Wochen gar nicht ungewöhnlich waren. Die Temperatur zeigte sich in der Nacht vom 2. zum 3. sehr milde, + 12 R. am Abend des 2., + 11,1 R. am Morgen des 3. Der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre war ein mittlerer.

† Call, Kr. Schleiden. Schwanken des Bettes, Klirren von Gläsern, Bewegung der Wandbilder. Zwei Stösse, der erste am stärksten, drei Sekunden später der zweite.

† Worringen, Kr. Cöln. Bewegung des Bettes, wellenförmig, Richtung von Norden nach Süden.

Köln ($11._{35}$). Die Bebung wurde vielfach beobachtet. Aus dem Garten Flora wird berichtet: „In der Nacht um 11 Uhr 35 Minuten verspürten wir deutlich eine Wellenbewegung von Südwest nach Nordost, welche circa 3 Sekunden dauerte. Eine halbe Minute später war noch eine Bewegung in derselben Richtung, jedoch nur sehr leise und momentan zu verspüren.“

† Brühl, Kr. Köln. Schwingungen von aufgehängten Geräthen, Rollen wie ein anfahrender Eisenbahnzug, Bewegung wellenförmig.

† Sechtem, Kr. Bonn ($11._{45}$). Dauer 2—3 Sekunden, Bewegung der Möbel. Mehrere aufeinander gefolgte Stösse. Unterirdisches Rollen.

Hersel, Kr. Bonn ($11._{45}$). Weniger in den von Fachwerk erbauten Häusern, als in den massiven. Schlafende Personen erwachten. Thüren und Fenster erzitterten.

† Gielsdorf, Kr. Bonn ($11._{30}$). Starker Stoss von Nordwest nach Südost, wellenförmig. Fenster, Thüren, Möbel erzitterten.

Poppelsdorf, Kr. Bonn ($11._{40}$). Dauer 3 Sekunden. Von Westen nach Osten. Bewegung der Betten, Klirren der Gläser, Getöse wie von einer Rollmangel.

Bonn ($11._{45}$). Dauer 6 Sekunden. Dumpfes Brausen voraus, ähnlich dem des Windes oder dem Rollen eines Wagens. Anscheinend horizontal von Südwest nach Nordost. (Nach einer andern Nachricht von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost). Rasches Oszilliren. Zittern der Häuser, Schwanken der Betten, Erklirren der Fensterscheiben, Zittern der Thüren und Oefen; leicht bewegliche Gegenstände umgeworfen.

Vorher, gegen 9½ Uhr, war von Einigen ebenfalls eine, wenn auch bedeutend schwächere Erschütterung wahrgenommen worden, wobei eine Person ein schwaches Zittern des Tisches und in dem an das Zimmer stossen-

den Schornsteine ein Geräusch bemerkte, als ob sich der Russ abgelöst hätte und herunterfiele. Andere hörten, wie hinter den Tapeten der Mauersand herabrieselte. An demselben Abend wurde in nördlicher Richtung starkes Wetterleuchten wahrgenommen. Die Luft war ziemlich ruhig. Der Barometerstand war Samstag Mittag um 1 Uhr 27" 10, 27'''. Die Magnetnadel des in der hiesigen Sternwarte aufgestellten Magnetometers war Samstag Mittag um 1 Uhr sehr ruhig, während sie des Morgens um 8 Uhr nach der Erschütterung starke Schwankungen zeigte, die jedoch eher dem Gewitter als dem Erdbeben zuzuschreiben sein dürften.

† Metternich, Kr. Euskirchen. Drei oder vier ziemlich heftige perpendikulare Erdstösse in der massiv aus Stein erbauten Burg beobachtet. In Häusern von Holzfachwerk wurde nichts beobachtet[1]).

Miel, Heimerzheim, Ludendorf und Buschhoven, Kr. Rheinbach. Zwei Stösse, welchen ein eigenthümliches Brausen voranging, untermischt mit donnerähnlichem Geräusch. Bewegung des Mobilars.

Euskirchen, Kr. Euskirchen. Von wenigen Personen wahrgenommen; nur in dem südlichen Stadttheile. Wenige ziemlich heftige Stösse von Osten nach Westen. Dauer einige Sekunden.

Cuchenheim, Kr. Rheinbach. Bebung während 4—5 Sekunden, zuvor unheimliches Brausen, dazwischen donnerähnliches Getöse.

Rheinbach. Bewegung auf- und niederwärts von Westen kommend. Dauer einige Sekunden. Nach ein bis zwei Sekunden Wiederholung des Stosses von kürzerer Dauer.

† Meckenheim, Kr. Rheinbach. Allgemein verspürt in 4—5 Stössen von Westen nach Osten gehend. Viele Leute wurden aus dem Schlaf geweckt.

Berkum, Kr. Bonn. Voraus anhaltendes Geräusch wie von vorbeifahrenden Wagen. Personen aus dem

[1]) Die Balken schieben sich leicht und unmerkbar in einander. Holzhäuser sind im Allgemeinen bei den Erdbeben sehr gesichert.

Schlaf geweckt. Ein Stoss. Leuchter auf dem Tisch stiessen aneinander.

Godesberg, Kr. Bonn (11.45). Ein ziemlich starker Stoss. Zwei Sekunden Dauer. Zitternde Bewegung der Gebäude.

Mehlem, Kr. Bonn (11.45). Erschütterung des ganzen Stationsgebäudes wie bei Vorüberfahrt eines schweren Schnellzuges. Dauer einige Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. In einer Wärterbude war die Erschütterung so stark, dass der Bewohner erschreckt herausstürzte, weil er glaubte, sie fiele zusammen.

Rolandseck, Kr. Bonn (11.48). Stoss von Westen nach Osten, von rollendem Getöse begleitet. Erschütterungen der Wärterbuden zwischen Remagen und Rolandseck derart, dass die Controlnummern an den Wärterbuden der rheinischen Bahn von der Wand herunterfielen und die Wärter meinten, ihre Buden würden umgeworfen.

Remagen, Kr. Ahrweiler (11.45). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren der Fenster, Schränke und Möbel. Dumpfes Geräusch. Rasseln der Dachziegel. Bewegung wellenförmig. Richtung Nordwest nach Südost. Momentanes Wellenwerfen im Rhein.

† Ringen und † Holzweiler, Kr. Ahrweiler (11.45). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren des Porzellans und der Möbel. Vorher Getöse wie von einem Wagen.

† Altenahr, Kr. Ahrweiler (11.45). Zwei Stösse. Dauer 2 Sekunden. Richtung von West nach Ost. Getöse wie von einem fahrenden Wagen.

Ahrweiler. Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. 1½ Sekunde Dauer. Geräusch wie von einem schnell fahrenden Wagen.

Sinzig, Kr. Ahrweiler (11.45). Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. Erschütterung wie von einem vorbeifahrenden schweren Güterzuge. Schwanken und ein heftiger Stoss. An alten Gebäuden klapperten die Dachschiefer. Obst, welches auf Tischen lag, wurde zur Erde geworfen.

Nieder-Breisig, Kr. Ahrweiler (11.45). Zwei heftige Stösse. Dauer 2—3 Sekunden. Richtung von Osten nach

Westen. Bewegung der Betten. Erschütterung, als wenn eine Mühle in Betrieb gesetzt würde.

Königsfeld, Kr. Ahrweiler. Bewegung von Westen nach Osten. Zwei Stösse. Die aus dem Schlaf geweckten Leute liefen auf die Strasse.

† Kempenich, Kr. Adenau. Ein Stoss. Klirren der Fenster, donnerähnliches Getöse. Personen aus dem Schlaf geweckt.

† Virneburg, Kr. Adenau. Nur schwach bemerkt.

† Polch, Kr. Mayen. Zwei Stösse von Westen nach Osten. Rollendes Getöse. Dauer 5—6 Sekunden.

† Münstermaifeld, Kr. Mayen (11_{45}). Dauer $^1/_2$ Minute. Drei Stösse.

Mayen (11_{45}). Von Südost nach Nordwest. Fortrücken des Bettes. Klirren der Fenster.

St. Johann mit dem Laacher See, Kr. Mayen. Zwei Stösse [1]).

Burgbrohl, Kr. Mayen. Drei Stösse. Dauer 5 Sekunden. Richtung von Süden nach Norden.

Brohl, Kr. Mayen. Dauer 4 Sekunden. Die Betten machten einen Ruck. Rasseln des Küchengeschirrs.

Andernach, Kr. Mayen. Dauer 5—6 Sekunden. Richtung von Südwest nach Nordost (nach Andern von Süden nach Norden). Rasseln des Küchengeschirrs. In der Küche des Stationseinnehmers fiel ein Stück Wandbekleidung herunter.

Weissenthurm, Kr. Coblenz (11_{41}). Zwei Stösse von Norden nach Süden.

Coblenz (11_{45}). Zwei rasch aufeinander folgende wellenförmige Stösse von Westen nach Osten, von einem dumpfen, donnerähnlichen Getöse begleitet. Einzelne Gegenstände im Innern der Häuser fielen um, an den Mauern entstanden Risse, die Kalkbekleidung der Decken löste sich ab, der Schornstein eines in der Nähe des Rheines gelegenen Hauses stürzte ein. Nach Nachrichten von den Beamten der Eisenbahnstation wurde ein explo-

1) Die in den Zeitungen verbreitete Nachricht, der Laacher See sei ausgetrocknet, hat sich als falsch bewiesen.

sionsähnlicher Knall vernommen. Dauer wenige Sekunden. Heftiges Krachen und Schwanken der Rhein- und Moselbrücken, stärkerer Wellenschlag der Mosel. Nach der Erschütterung noch einige Sekunden anhaltendes Sausen, wie von einem dahinfahrenden Güterzuge.

Capellen, Kr. Coblenz (11_{45}). Zwei wellenförmige Bewegungen aus Nordwest. Dauer 2—3 Sekunden. Getöse wie von einem vorbeifahrenden Güterzuge.

† Daun und † Mehren, Kr. Daun. Nur sehr schwach beobachtet.

† Gillenfeld, Immerath, Steineberg, Kr. Daun. Gepolter wie auf dem Speicher.

† Wittlich und † Osann, Kr. Wittlich. Sehr geringe Wahrnehmung.

† Leiwen und † Trittenheim, Kr. Trier. Zittern der Fenster, schwaches Geräusch, leises Schwanken der Betten.

† Trier (11_{45}). Drei Stösse von Norden nach Süden. Zittern der Betten; Bewegung des Petroleums in einer Lampe. Nur von wenigen Personen bemerkt.

Kaisersesch, Kr. Cochem. Schwach verspürt.

Uelmen, Kr. Cochem. Vielfach beobachtet. Ein schwacher Stoss von Norden nach Süden. Kanonenschussähnlicher Donner. Schwanken der Möbel und Rasseln des Küchengeschirres.

Carden, Kr. Cochem. Schwanken der Möbel. Schwaches Rollen.

Treis, Kr. Cochem. Schwankende Bewegung von Süden nach Norden.

Senheim, Kr. Zell. Schwache Erschütterung. Geräusch wie von einem über Pflaster fahrenden Wagen.

Zeltingen, Kr. Bernkastel. Vor der Erschütterung immer stärker werdendes Brausen, dann ein starker Stoss von Südost nach Nordwest, wodurch Leute so erschreckt wurden, dass sie aus dem Bette sprangen.

Bernkastel. Nur schwach verspürt.

Neumagen. Ein bis zwei Stösse nur von Wenigen bemerkt.

Morbach, Kr. Bernkastel. Ein Stoss. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

† Lebach, Kr. Saarlouis. Schwach verspürt.

† Saarbrücken. Stoss von Nordwest nach Südost. Dauer 3—4 Sekunden. Die Wahrnehmung derart, als ob schwere Möbel dreimal hin- und herbewegt würden.

† St. Wendel. Drei aufeinanderfolgende Stösse von Norden nach Süden.

Castellaun, Kr. Simmern. Zwei Stösse.

† Winterburg, Kr. Kreuznach. Nur von Wenigen bemerkt.

† Staudernheim, Kr. Kreuznach. Geräusch wie von einem Eisenbahnzuge; Erschütterung der Wärterbuden und der Signalstangen der Bahn.

† Langenlonsheim, Kr. Kreuznach. Dieselben Beobachtungen.

† Bingerbrück, Kr. Kreuznach. Desgleichen.

Bacharach, Kr. St. Goar ($11._{45}$). Dauer eine Sekunde. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

Oberwesel, Kr. St. Goar ($11._{45}$). Vorher Geräusch wie von einem starken Sturme. Darauf 2 Stösse von Osten nach Westen. Bewegung der Möbel und Klirren der Fenster.

St. Goar ($11._{45}$). Stoss von Westen nach Osten. Klirren des Porzellans. Geräusch wie von einem Wagen.

Halsenbach, Kr. St. Goar. Bewegung wellenförmig. Zittern der Thüren und Fenster. Aufwecken der Bewohner.

Boppard, Kr. St. Goar. Zwei Stösse wellenförmig von Westen nach Osten. Bewegung der Betten und sonstiger Möbel. Aufwecken der Bewohner.

Brodenbach, Kr. St. Goar. Schwanken der Möbel.

† Rüdesheim, im Regierungsbezirk Wiesbaden, im Rheingaukreise ($11._{50}$ Bahnuhr). Schwach verspürt.

† Lorch im Rheingaukreise. Donnerähnliches Rollen. Stösse von Nordost nach Südwest

† St. Goarshausen im Rheingaukreise ($11._{40}$). Ein Stoss. Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel, Klirren der Fenster und Gläser.

† Reichenberg im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Dahlheim im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

† Nieder-Walmenach im Rheingaukreise. Rollendes Getöse, schwacher Stoss von Westen.

Nochern im Rheingaukreise. Zwei schwache Stösse.

† Weyer im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Wellmich im Rheingaukreise. Starke Erschütterung.

Kestert im Rheingaukreise ($11._{45}$). Ein Stoss.

Reitzenhain im Rheingaukreise. Schwach bemerkt.

Strüth im Rheingaukreise. Vorher rollendes Getöse, dann ein Stoss; Zittern der Möbel und Fenster. Dauer 1 Sekunde.

Wettern im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

Braubach im Rheingaukreise. Zwei Stösse mit rollendem Getöse.

Ehrenbreitstein, Kr. Coblenz. Zwei Erschütterungen von Südwest nach Südost; die erste am stärksten.

Vallendar, Kr. Coblenz ($11._{45}$). Drei Stösse. Besonders der letzte war heftig. Wellenförmig von Nordwest. Das Vorstehende ist der officiellen Mittheilung des Bürgermeisters entnommen. Die Köln. Volkszeitung berichtet aber noch Folgendes: Es erfolgten 6 Stösse hintereinander. Die meisten Häuser, besonders das Hospital, schwankten hin und her. Möbel klirrten, die Pfarrkirche erhielt hinter dem Chor des Hochaltars einen starken Riss in der Mauer.

Bendorf, Kr. Coblenz ($11._{40}$). Zwei Stösse von Westen nach Osten. Dauer 2 Sekunden.

Engers, Kr. Neuwied (ungefähr $11._{40}$). Ein Stoss, der sich heftig erneuerte. Donnerähnliches Getöse. Der Verputz fiel von Decken und Wänden, mehrere Schornsteine stürzten zusammen und ein zu dem Schlosse gehöriges Nebengebäude zerriss. Rasseln der Dachschiefer, Läuten der Hausschellen, Klirren der Küchengeschirre. Richtung von Osten nach Westen.

Neuwied, Kr. Neuwied ($11._{40}$, nach Andern $11._{41}$). Starker Stoss von Westen nach Osten, so dass die Hausbewohner erwachten. Starkes Geräusch wie von einem Wagen. Klirren der Gläser und des Porzellans, Klappern

der Thüren und Fenster. Dauer 5—7 Sekunden (nach Andern 2 Sekunden).

Heddesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Süden nach Norden.

Leutesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Schwanken des Bettes. Klirren der Fenster. Geräusch wie von einem schweren Wagen.

Rengsdorf, Kr. Neuwied. Stossweise rüttelnde Bewegung von Südost nach Nordwest und starkes rollendes Getöse. Bewegung der Möbel. Auch im Freien wurden die Schwankungen bemerkt. Dauer mehrere Sekunden.

Dierdorf, Kr. Neuwied. Starke wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Dauer einige Sekunden. Aufwecken der Bewohner. Schwanken der Möbel. Anschlagen der Brandglocke.

Waldbreitbach, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung von Westen nach Osten. Einstürzen einiger alter Schornsteine. Aufwecken der Bewohner. Die Häuser zitterten, als ob ein Lastwagen dawider gerannt sei.

Linz, Kr. Neuwied. Drei Stösse von Süden nach Norden. Aufwecken aus dem Schlaf. Heftige Erschütterung der Gebäude.

Neustadt, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung, so dass die Fenster klirrten und die Möbel schwankten. Geräusch wie von einem Wagen.

Nieder-Wambach, Kr. Neuwied. Starker Stoss von Süden nach Norden. Vorher lautes Rollen, so dass die Bewohner erwachten.

Unkel, Kr. Neuwied. Heftiger Stoss von Südwest nach Nordost. Geräusch wie von einem Wagen. Die Bewohner glaubten, ihre Häuser stürzten ein.

Asbach, Kr. Neuwied. Heftige Erschütterung mit donnerähnlichem Getöse. Aufwecken der Bewohner, Klirren der Gläser.

† Altenkirchen, Kr. Altenkirchen. Schwache Erschütterung, zwei Stösse von Süden nach Norden. Unterirdisches Rollen.

Flammersfeld, Kr. Altenkirchen. Starker Stoss von



Westen nach Osten. Dauer mehrere Sekunden. Die Bewohner wurden aus dem Schlafe geweckt.

Weyerbusch, Kr. Altenkirchen. 1—2 Stösse von Westen nach Osten. Starkes Schwanken der Möbel. Zugleich heftige Luftbewegung, während vorher Windstille herrschte.

† Gebhardshain, Kr. Altenkirchen. Bemerkt in den Gemeinden Gebhardshain, Steinebach, Flurdorf, Kotzenroth, Elkenroth, Nauroth. Zittern der Gebäude und Schwanken der Möbel.

Daaden, Kr. Altenkirchen ($11._{45}$). Bemerkt in den Gemeinden † Friedewald, † Derschen, Emmerzhausen und Herdorf. Ein Stoss. Vorher Rollen.

† Kirchen, Kr. Altenkirchen ($11._{45}$). Bemerkt in † Betzdorf und Kirchen. Ein Stoss. Schwanken der Möbel.

Eiserfeld, Rgbz. Arnsberg, Kr. Siegen. Schwach bemerkt.

Wissen, Kr. Altenkirchen. Der erste Stoss am stärksten. Darauf noch zwei Stösse. Klirren der Fenster und Dachziegel. Zusammenstossen der Möbel.

Hamm, Kr. Altenkirchen. Zittern der Gebäude. Aufwecken schlafender Personen.

Morsbach, Rgbz. Köln, Kr. Waldbroel. Nur in den im Thale gelegenen Ortschaften Morsbach, Holpe und Schlechtingen bemerkt. 2—3 Stösse. Dauer 2 Sekunden. Klirren der Gläser; Bewegung aufstehender Thüren und Fenster.

† Waldbroel, Kr. Waldbroel ($11._{45}$). Ein heftiger Stoss von Westen nach Osten. Dauer 3—4 Sekunden. Zittern der Gebäude, Klirren der Fenster und Möbel. Aneinanderstossen der Hausgeräthe.

Dattenfeld, Kr. Waldbroel. Wahrgenommen in sämmtlichen Gemeinden im Siegthal. Zwei Stösse. Erschütterung, als wenn ein schwerer Körper in beträchtlicher Höhe auf dem Speicher niedergefallen wäre.

Herchen im Siegkreise. Nur in den an der Sieg gelegenen Orten bemerkt.

Eitorf im Siegkreise. Zwei Stösse, Dauer 4—5 Se-

kunden. Donnerähnliches Getöse. Erschütterung der Hausgeräthe.

Uckerath im Siegkreise ($11._{46}$). Starker Stoss von Nordnordwest nach Südsüdost. Klirren der Gläser und Schwanken der Möbel.

Honnef im Siegkreise ($11._{40}$). Dauer 2—3 Sekunden. Personen aus dem Schlaf geweckt; Schwanken der Möbel. Vorher Geräusch, als wenn ein grosses Möbelstück gerückt würde.

Königswinter im Siegkreise. Richtung von Südwest nach Nordost. Dauer 3 Sekunden. Personen aus dem Schlafe geweckt. Zittern der Möbel.

Vilich, Kr. Bonn ($11._{45}$). Wellenförmig von Osten nach Westen. Dauer 7—8 Sekunden. Rütteln der Möbel.

Hennef, Siegkreis ($11._{40}$). Dauer 4—5 Sekunden. Zittern der Gebäude.

Menden, Siegkreis. Drei Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Vorher dumpfes donnerähnliches Rollen und Brausen.

Siegburg, Siegkreis ($11._{40}$). Fünf Stösse. Wellenförmig. Rasseln der Teller und Tassen, Bewegung unverschlossener Thüren.

Lauthausen, Siegkreis. Zusammenschlagen der Ketten und des Pferdegeschirrs im Stall.

Lohmar, Siegkreis. Getöse wie von einem schweren Wagen.

Neunkirchen, Siegkreis ($11._{45}$). Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel.

Ruppichteroth, Siegkreis. Dauer 6—7 Sekunden.

Wahlscheid, Siegkreis ($11._{45}$). 2—3 Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Wellenförmig.

Rheidt, Siegkreis. Getöse wie bei einem Eisenbahnzug.

† Gummersbach, Kr. Gummersbach ($11._{45}$). Schwach verspürt. Zwei Stösse von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West.

† Marienheide, Kr. Gummersbach. Stoss scheinbar von West nach Ost. Aufwecken von Personen. Klirren der Fenster.

Engelskirchen, Kr. Wipperfürth. Nur in † Ehreshoven (11.45) wahrgenommen. Dauer 3—4 Sekunden. Schwanken der Möbel. Zittern der Thüren. Dumpfes Rollen und Poltern.

Urbach, Kr. Mülheim. Zwei leichte Stösse. Schwanken der Betten.

† Bergisch-Gladbach, Kr. Mülheim. Schwanken der Möbel. Dumpfes Geräusch, wie eine in der Ferne explodirende Pulvermühle.

Altenberg, Kr. Mülheim. Erzittern der Häuser. Klirren der Gläser und des Porzellans. Es fand höchst wahrscheinlich gleichzeitig ein Bergrutsch statt.

† Schlebusch, Rgbz. Düsseldorf, Kr. Solingen. Schwach; nur von zwei Personen bemerkt.

† Opladen, Kr. Solingen (11.45). Nur von einer Person bemerkt.

Hittorf, Kr. Solingen (11.45). Dauer 3—4 Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. Starke Bewegung der Betten und Klirren der Fenster.

Monheim, Kr. Solingen. Nur von einer Person bemerkt.

† Leichlingen, Kr. Solingen. Stoss von Süden nach Norden. Dauer 4—5 Sekunden. Klirren der Gläser. Schwanken der Möbel.

† Barmen (11.45). Dauer 3 Sekunden. Schwach, nur von zwei Personen wahrgenommen. Klirren der Gläser, Rasseln der Schränke.

† Elberfeld. Nur von zwei Personen im Wupperthale bemerkt.

Bilk, Kr. Düsseldorf. Schwanken der Gebäude und Möbel. Leises Tönen einer stillstehenden Thurmuhr.

† Düsseldorf. Wenig bemerkt. Ein Stoss von Süden nach Norden.

Erdbeben vom 9. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

An diesem Tage, um 10 Uhr 56 Minuten, würde von vielen Personen in den beiden Gebäuden des Königl. Oberbergamts zu Bonn ganz allein und an keinem andern Orte ein Erdstoss sehr bestimmt verspürt. Der Stoss war vertikal und mit einer Detonation, einem Kanonenschlag ähnlich, begleitet. Diese vereinzelte Beobachtung ist allerdings seltsam, aber keineswegs zweifelhaft.

Die Erdbeben des Grossherzogthums Hessen in den Jahren 1869 und 1870.

Die von mir über diese Erdbeben selbst gesammelten Materialien beziehen sich viel weniger auf die Verbreitung der Bebungen im Grossherzogthum Hessen, als in der Rheinprovinz und auf einige linksrheinisch gelegenen Theile des Auslandes. Es liegen mir nämlich die Berichte darüber bis einschliesslich der Bebungen vom 3. November 1869 aus allen Kreisen und Bürgermeistereien der Rheinprovinz vor, und diese werden noch vielfach ergänzt durch Berichte von Eisenbahnstationen, auch vom Auslande her. Ferner standen mir noch sehr viele Privatnachrichten zu Gebote. Für das engere hessische Gebiet und östlich über dasselbe hinaus hat Herr Ludwig den bereits erwähnten, für die Zeiten und Verbreitungen werthvollen Bericht in den „Mittheilungen der Grossherzoglich hessischen Centralstelle für die Landesstatistik." 4. Band (Darmtadt, 1869) veröffentlicht. Bei der sehr grossen Anzahl von Erdbebenstössen ist anzunehmen, dass dieselben bei weitem nicht von allen Orten, wo sie empfunden wurden, öffentlich angegeben worden sind, vielmehr ist dieses nur sehr vereinzelt geschehen.

Ueber das früheste Erdbeben der Periode im Grossherzogthum Hessen gibt Ludwig Folgendes: „Die Erschütterungen vom 12. Januar 1869, Nachts 12 Uhr wurden, ausser Darmstadt, nur zu Heppenheim an der Bergstrasse, Lindenfels, Auerbach, Ober-Laudenbach, Fürth, Worms, Mainz, Neu-Isenburg, Philipseich und Grossbiberau beobachtet."

Eine zweite ausführlichere Nachricht über dieses Erdbeben enthält die Zeitschrift: „Das Ausland" Nr. 6 von 1869. Sie lautet: „In der Nacht vom 12.—13. Januar hatten wir hier (Darmstadt) ein kleines Erdbeben. Hier in der Stadt und den Nachbarorten wurde es ziemlich heftig verspürt; nach mir bekannt gewordenen münd-

lichen Berichten wurde es bis zum Rhein westlich, bis Frankfurt nördlich, bis ins Mümlingthal östlich und ein grosses Stück der Bergstrasse aufwärts, südlich nach Heidelberg zu, also etwa sechs Stunden im Umkreis verspürt. Leider war es zu einer Zeit, in der wenige Menschen mehr wachen; viele haben es deshalb blos gespürt, ohne irgend etwas Bestimmtes beobachtet zu haben. Ich kann deshalb nur von meinen eigenen Beobachtungen berichten."

„Es war eine Minute nach 12 Uhr. Draussen war Alles ruhig; die Nachteisenbahnzüge waren schon alle abgegangen. Die Luft war fast gar nicht bewegt, seit zwei Tagen haben wir ganz leichten Ostwind, dabei war Frost (1° R.) und Nebel, das Barometer stand auf 28". Man konnte also in der Mitternacht das geringste Geräusch ganz genau hören und unterscheiden. Diesen Umständen verdanke ich es, dass ich in der ersten Sekunde das Getös gleich erkannte und beobachten konnte. Es kam plötzlich, ohne Vorbereitung; es war, wie wenn eine Reihe schwerer Wagen, die man zuvor nicht gehört, plötzlich um die Ecke rasseln und dröhnend das Haus erschüttern. Die Fenster klirrten, das Fensterholz dröhnte, die Thüren zitterten (eine offene blieb unbewegt), das ganze Haus bebte. Das Haus wurde so heftig erschüttert wie ein Eisenbahnwagen, wenn er im vollen Lauf gebremst wird und dröhnend über die Schienen tanzt. Es währte sechs Sekunden, dann war alles vorbei.

Der Stoss kam von Süden oder SSW. und ging nach Norden. Die Bewegung ging wagerecht; die einzelnen Gegenstände wurden so erschüttert, dass etwa $^1/_{10}$ Sekunde zwischen dem Erschüttern der südlich und nördlich gelegenen verfloss. Unser Haus liegt der Länge nach von SWW. nach NOO.; wir wohnen im zweiten Stock. Zuerst hörten wir die Fenster erzittern und zwar das westwärts gelegene stärker als das ostwärtige (daraus erkannte ich, dass der Stoss mehr von S. oder SWW., als von SO. herkam), dann die nördlich gelegene Thüre, darauf die weiter nördwärts gelegene Glasthüre des Vorplatzes, dann verlor sich das Getös nach dem Dachge-

schoss. Ich stand im Zimmer vor dem Tisch und spürte die Schwingungen unter den Füssen. Ich stand mit dem Gesichte nach Westen und empfand die Bebungen als von O. nach W. gleichlaufende Wellen, die vom linken zum rechten Fuss durchzogen."

„Es waren im Ganzen drei Stösse, welche die Gegenstände anrüttelten, ungefähr wie ein Häufchen Sand auf dem Tisch von einem Stoss angerüttelt wird. Ich kann die Bewegung nicht besser schildern, als im Vergleich mit drei Paukenwirbeln; der erste Stoss, mässig stark, 2 Sekunden, der zweite stärker, 2 Sekunden, dann eine Sekunde Pause, darauf der dritte, schwächer wie der erste, 1 Sekunde."

„Man denke sich einen Vierviertel-Takt; $^4/_{16}$ und $^2/_8$ Aufschlag, dann Accent (Stoss) und Nachhall (Nachlauf); nochmals $^4/_{16}$ und $^2/_8$ Auftakt, dann zweiter Accent, ohne Nachhall, statt dessen eine Viertel Pause; noch eine Viertel Pause; $^4/_{16}$ Auftakt, dann dritter Accent. Die Viertel-Noten etwa in der Geschwindigkeit wie der Doppelschlag einer Taschenuhr (120 in der Minute), so dass auf jeden Stoss vier Viertel oder etwa 2 Sekunden kommen. Nach dem zweiten heftigsten Stoss folgte kein Nachhall; die Bewegung war also gebrochen, daher die Pausen und der kürzere beim Anlauf-Stoss. Dieser letzte muss ein Rückprall gewesen sein [1])."

„Was ich sonst noch in Darmstadt hörte, bestätigt meine Beobachtung in Bezug auf die Richtung von Süd

1) „Die musikalische Vergleichung kann nur dem Unkundigen seltsam erscheinen. Niemand übt in dem Grad Ohr und Auge in der Unterscheidung der Bewegungen, wie der Tonkünstler. Von den verschiedenen Schritten des Menschen, dem Gang der Thiere, bis zum Zittern der Baumblätter und Grashalme habe ich die Bewegung oft beobachtet und mit Sekunden gemessen. Das Erdbeben hatte für mich den ausserordentlichen Reiz, weil es meine Ansicht von der unbedingten Regelmässigkeit jeder Bewegung in der ganzen unwillkürlich wirkenden Natur bestätigt." (Note des Originals.)

Dass alle Bewegungen in der Natur rythmisch erfolgen, ist heineswegs anzunehmen, und ganz besonders nicht bei den Erdbeben. Die musikalische Vergleichung der Erdbebenstösse erscheint überhaupt seltsam.

nach Nord. Leute, die in der Nähe des Marktes, nordwärts von mir, wohnen, haben dieselbe Richtung beobachtet. Andere hörten einen Topf auf dem Ofen rasseln, Teller und Gläser klirren. Wieder Andere fanden Betten, die auf kleinen Söckelchen standen, von diesen herabgerückt. Die Schildwache vor dem Zeughaus will gehört haben, wie ein Haufen Kanonenkugeln auseinander fiel. Andere hörten die (120 bis 130 Fuss hohe) Ludwigsäule klirren. Alle diese Anzeichen bestätigen die wagerechte zitternde Bewegung der Stösse."

„Was ich über das Geräusch vernahm, stimmt nicht mit meinen Beobachtungen. Ein Mann am Nordende der Stadt will eine halbe Stunde zuvor nordwärts ein Rollen wie von der Eisenbahn gehört haben. Um diese Zeit ging aber wirklich ein Eisenbahnzug. Ein Mann in Langen (drei Stunden nördlich nach Frankfurt zu) will eine Viertelstunde vor 12 Uhr einen dumpfen Knall aus der Gegend von Darmstadt gehört haben, wie er ihn sonst bei den Schiessübungen der Soldaten aus glatten (ungezogenen) Kanonen vernahm, und als er nach Hause kam, hatten seine Angehörigen die gleiche Erschütterung wie in Darmstadt bemerkt."

„In derselben Nacht, Morgens zwischen 6 und 7 Uhr, wurde hier eine zweite Erschütterung bemerkt, die etwa 4 Sekunden andauerte. Ueber deren Richtung und Verlauf kann ich weiter nichts erzählen."

„Heinrich Becker."

Nach den Orten der Beobachtung dieses Erdbebens, welche die beiden vorstehenden Nachrichten zusammen angeben, scheint das Erschütterungsgebiet ziemlich ellipsenartig gewesen zu sein, mit einer Längenachse von $10^1/_2$ Meile und einer Querachse von 4 Meilen. Darmstadt und Gross-Gerau fallen stark zur Seite des Kreuzpunkts beider Achsen.

Folgende Nachrichten sind von Ludwig: Am 13. Januar 1869, Morgens 7 Uhr, wurden zu Darmstadt und Ober-Ramstadt Bebungen bemerkt.

Am 20. Januar 1869, NM. $2_{,30}$ wurde eine sehr hef-

tige Bebung zu Darmstadt, Ober-Laudenbach, Philipseich und Bönstadt in der Wetterau bemerkt.

Am 18. Oktober 1869, NM. 4 Uhr wurde ein $1\frac{1}{2}$ Sekunden anhaltender Stoss, wellenförmig in der Richtung von S. nach N. in Darmstadt beobachtet.

Ferner wurden am 24. Oktober 1869, NM. $11_{,30}$, am 25. NM. $4_{,30}$, am 26. NM. mehrere schwache, am 27. NM. $11_{,46}$, am 28. NM. $4_{,30}$ und am 29. mehrere schwache Erdstösse zu Gross-Gerau nach der Darmstädter Zeitung gefühlt, so dass, wenn diese nachträglich zur Kenntniss gekommenen angeblichen Beobachtungen nicht auf Täuschung beruhen, an dem genannten Orte das Phänomen sich früher als an jedem andern Punkte der Umgegend eingestellt hatte. Soweit nach Ludwig. Uebrigens dürften die Beobachtungen in Gross-Gerau vom 28. und 29. Oktober 1869 um so weniger zweifelhaft sein, als die Bebungen von diesen Tagen sogar noch in dem sehr entfernten Kreise Wetzlar wahrgenommen wurden. Der Bürgermeister von Ehringshausen in diesem Kreise berichtet nämlich: „Am 28. Oktober 4 VM. wurde zu Ehringshausen ein Stoss verspürt. In der Nacht vom 28. auf den 29. Oktober ($11_{,30}$ NM.) wurde fast in allen Ortschaften an der Dill und Lempe eine wellenförmige Bewegung, die von Süd nach Nord sich fortsetzte, bemerkt. Den 29. (9 NM.) wurde wieder ein starker Stoss, der die Häuser erzittern machte und namentlich durch Thürgerassel sich auszeichnete, wahrgenommen.“

Die heftigere Periode der Erdbeben mit dem Centralsitz bei und unter Gross-Gerau beginnt mit dem 30. Oktober 1869 und reicht in die Monate Oktober, November, December 1869 und Januar 1870. In dieser Periode erfolgten die Bebungen in oft sehr kurzen Zeiträumen zahlreich hintereinander. Ludwig hat darüber eine grosse Anzahl von eigenen und fremden Beobachtungen zusammengestellt, welche ich zunächst nachstehend mittheile.

Herr Wiener hat die Dauer der einzelnen von ihm beobachteten Stösse nicht angegeben, er unterscheidet aber dem Gefühle nach und nach dem Beben der Wände

und dem Schwanken der Mobilien in seiner Wohnung drei Grade von Heftigkeit: 1. solche, welche sehr stark wirkten, aber doch nie auf polirten Tischen stehende Gegenstände zum Rutschen brachten, also die wagerechte Lage der Tischfläche noch sehr wenig änderten, 2. solche von geringerer und 3. solche von geringster Stärke. Ausser diesen eigentlichen Erdstössen, welche zwischen 1 und 10 Sekunden dauernd ein von Südwest nach Nordost gerichtetes wellenförmiges Schwanken des Bodens hervorriefen und zum Theil mit einem donnerähnlichen Getöse in den Tiefen verbunden waren, verzeichnet Herr Wiener noch eine vierte Art von nur, bei grosser Aufmerksamkeit wahrgenommenen, momentanen Vibrationen.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Zeitmomente, zu denen die Vibrationen eintraten, mit gewöhnlichen Lettern gedruckt, die Stunden mit grösseren, die Minuten mit kleineren Zahlen, die schwächeren Erdstösse werden durch breiteren Druck, die mittelstarken durch fette Zahlzeichen und die stärksten durch eingeklammerte fette Zahlzeichen angegeben.

I. Die von Herrn Gerichtsaccessisten Wiener zu Gross-Gerau beobachteten Erdstösse:

VM = Zeit von 0 Uhr Nachts bis 12 Uhr Mittags,
NM = „ „ 0 „ Mittags „ 12 „ Nachts.

Den 30. Oktober 1869. VM. 10.20, 10.35, NM. **8**.5.

„ 31. „ „ VM. 7.15, 7.30, 7.40, 8.20, 8.35, NM. **12**.10, 12.50, 1.25, 1.35, **3**.25, 3.40, 3.55, **5**.25, 5.45, 6.10, 6.30, 6.55, 9.0, 9.10, 9.15, 9.18, 9.25, 9.30, 9.40, 9.42, 9.43, 9.44, 9.45, 9.46, 9.47, 9.48, 9.55, 10.5, 10.10, 10.12, 10.13, 10.20, 10.21, 10.24, 10.26, 10.27, 10.30, 10.33, 10.38, 10.40, 10.44, 11.0, 11.2, 11.3, 11.27, 11.37, 11.45, 11.50.

„ 1. November „ VM. 12.2, 12.10, 12.12, 12.20, 12.25, 12.50, 1.20, 1.45, **4**.7, **7**.10, 9.45, 9.55, 10.10, 10.12, 10,27, 10.30, 10.32, 10.45, 11.35, 11.55,

Den 1. November 1869.	$12._{0}$. NM. $12._{2}$, $12._{20}$, $1._{5}$, $1._{7}$, $1._{20}$, $\mathbf{1}._{57}$, $\mathbf{2}._{15}$, $2._{19}$, $2._{30}$, $\mathbf{2}._{50}$, $3._{0}$, $3._{23}$, von 6 bis 8 noch zehn Vibrationen, $8._{25}$, $8._{40}$, $8._{43}$, $\mathbf{8}._{45}$, $9._{0}$, $9._{7}$, $9._{15}$, $9._{37}$, ($\mathbf{11}._{50}$).
„ 2. „ „	VM. $\mathbf{3}._{15}$, $7._{20}$, $8._{30}$, $9._{0}$, $9._{27}$, $\mathbf{11}._{15}$, NM. $12._{28}$, $\mathbf{2}._{30}$, bis 6 Uhr noch 6 Vibrationen, $6._{16}$, $7._{35}$, ($\mathbf{9}._{23}$), $9._{45}$, $9._{46}$, $10._{0}$.
„ 3. „ „	VM. $\mathbf{3}._{50}$, $\mathbf{5}._{15}$, $8._{16}$, $9._{47}$, $10._{0}$, $10._{7}$, $10._{46}$, $12._{0}$, NM. $12._{25}$, $\mathbf{12}._{37}$, $\mathbf{1}._{17}$, $1._{20}$, $1._{45}$, $2._{10}$, $2._{25}$, $2._{30}$. — Um diese Zeit kam ich zu Herrn Wiener und bemerkte selbst gegen 5 Uhr eine leise Vibration und gegen 7 Uhr Abends einen schwachen Stoss.
„ 4. „ „	12 Erschütterungen } die Zeit ward nicht notirt.
„ 5. „ „	12 „
„ 6. „ „	12 „
„ 7. „ „	VM. $12._{7}$, $2._{50}$.
„ 8. „ „	VM. $8._{40}$, $8._{55}$, NM. $2._{32}$, $8._{3}$, $8._{52}$, $\mathbf{9}._{52}$.
„ 9. „ „	nicht beobachtet.
„ 10. „ „	NM. $8._{7}$.
„ 11. „ „	VM. $9._{30}$, NM. $3._{35}$.
„ 12. „ „	NM. $9._{58}$, $12._{55}$ und noch 4 andere.
„ 13. „ „	NM. drei Beben.
„ 14. „ „	NM. $1._{35}$, $4._{40}$, $6._{7}$, $\mathbf{11}._{7}$.
„ 15. „ „	VM. $6._{0}$, $6._{35}$, $\mathbf{7}._{7}$, NM. $7._{55}$, $7._{59}$.
„ 16. „ „	VM. $1._{45}$, $7._{0}$, $7._{35}$, $8._{35}$, $9._{37}$. NM. $10._{5}$.
„ 17. „ „	NM. $\mathbf{4}._{4}$, $\mathbf{6}._{7}$, $\mathbf{6}._{30}$, $6._{35}$.
„ 18. „ „	VM. $4._{3}$, NM. $8._{52}$.
„ 19. „ „	NM. $1._{14}$, $\mathbf{6}._{44}$.

II. Herr Dr. Frank theilt zu diesem Verzeichniss eine Ergänzung mit:

Den 4. Novbr. 1869 NM. $7._{25}$, $11._{34}$, $11._{42}$.
„ 5. „ „ VM. $5._{23}$, $6._{37}$, $\mathbf{7}._{37}$, NM. $\mathbf{8}._{12}$.
„ 6. „ „ VM. $4._{50}$, $6._{55}$, NM. $3._{55}$.
„ 7. „ „ VM. $\mathbf{11}._{48}$.
„ 8. „ „ NM. $10._{53}$, $12._{2}$.
„ 9. „ „ VM. $\mathbf{6}._{16}$, $\mathbf{6}._{28}$, $\mathbf{6}._{8}$, NM. $10._{36}$.
„ 10. „ „ VM. 0.
„ 11. „ „ unbestimmt gelassene Tageszeit, 3 Vibrationen ($\mathbf{9}._{38}$ NM.)
„ 12. „ „ VM. $\mathbf{5}._{30}$, NM. $6._{0}$, $9._{0}$.
„ 13. „ „ VM. $\mathbf{3}._{0}$.
„ 14. „ „ NM. $3._{0}$, $\mathbf{4}._{30}$.

Herr Dr. Frank, welcher über die von ihm selbst und Andern zu Gross-Gerau gesammelten Beobachtungen eine Abhandlung zu veröffentlichen beabsichtigt, gestattete mir, eine von ihm gemachte Zusammenstellung der in seinem Wohnorte aufgezeichneten Erschütterungen, unterirdischen Donner und Rollen zu benutzen, wonach vorgekommen sind:

Am 29. Okt.	0 Erschütt.	4 Vibrat.,	unterird.	Donner	u.	Rollen.
„ 30.	„ 5	„ 11	„	„	„	„ „
„ 31.	„ 7	„ 55	„	„	„	„ „
„ 1. Nov.	10	„ 53	„	„	„	„ „
„ 2.	„ 29	„ 65	„	„	„	„ „
„ 3.	„ 23	„ 49	„	„	„	„ „
„ 4.	„ 12	„ 34	„	„	„	„ „
„ 5.	„ 12	„ 53	„	„	„	„ „
„ 6.	„ 12	„ 26	„	„	„	„ „
„ 7.	„ 5	„ 36	„	„	„	„ „
„ 8.	„ 5	„ 28	„	„	„	„ „
„ 9.	„ 9	„ 51	„	„	„	„ „
„ 10.	„ 1	„ 24	„	„	„	„ „
„ 11.	„ 3	„ 20	„	„	„	„ „
„ 12.	„ 7	„ 27	„	„	„	„ „
„ 13.	„ 14	„ 19	„	„	„	„ „
„ 14.	„ 5	„ 22	„	„	„	„ „
„ 15.	„ 10	„ 29	„	„	„	„ „
„ 16.	„ 11	„ 112	„	„	„	„ „
„ 17.	„ 2	„ —	„	„	„	„ „

Am 18. Nov. 3 Erschütt. — Vibrat., unterird. Donner u. Rollen.
„ 19. „ 4 „ — „ „ „ „ „

Sämmtliche Erschütterungen waren mit einem schwachen, aber deutlich vernehmbaren dumpfen Rollen und Getöse in der Erde verbunden, welches am 31. Oktober und 1. November fast ohne Unterbrechung angehalten haben soll. — Die von zwei, den gebildeten Ständen angehörenden Bewohnern Gross-Gerau's am 30. Oktober Abends dem um 8 Uhr 5 Minuten eingetretenen Stosse vorangegangene blitzähnliche aber schwache Lichterscheinung dürfte vielleicht auf eine atmosphärische Ursache zurückzuführen sein; wie denn heftiger Sturm, plötzliche und starke Regenschauer, schnellziehendes dunkles Gewölk, auch am 2. November Abends nach 7 Uhr in der Wetterau (Hungen) ein Gewitter mit Sturm und starker electrischer Entladung beobachtet worden sind.

III. Herr Dr. Wittmann zu Mainz theilt über die an seinem Wohnorte am 30. und 31. Oktober, sowie am 1., 2. und 3. November 1869 beobachteten Erdbeben das Folgende mit:

1. 30. Oktbr. NM. 8_4 gespürt am Schwanken des Thurms vom Thürmer auf St. Quentin. Die Gegenstände im Thürmer-Zimmer wankten heftig.

2. 31. „ VM. $3_{.23}$ von demselben Thürmer bemerkt, etwas stärker als 1.

3. 1. Novbr. NM. $5_{.24}$ sehr stark. Der Thürmer glaubt, dass der Thurm 5 Minuten lang geschwankt habe, alle Gegenstände seines Zimmers und die Uhrgewichte schwankten stark. Zugleich vernahm er ein brausendes Getöse, welches aus der Tiefe kam. Die Uhrgewichte schwankten von W. nach O. Auch der Thürmer von St. Stephan machte

			ähnliche Beobachtungen. Der Stoss ward in der ganzen Stadt Mainz verspürt.
4.	1. Novbr.	VM. $4._{10}$	schwächer, als die Nr. 3, von dumpfem Rollen begleitet.
5.	1. „	NM. $11._{48}$	zwei starke Stösse innerhalb 8 Sekunden.
6.	2. „	NM. $9._{27}$	die stärkste Erschütterung, wobei der St. Quentinsthurm von W. nach O. und von N. nach S. stark schwankte. Der Thürmer von St. Stephan nahm zuerst einen starken Ruck nach unten und dann Stösse von S. nach N. wahr. Vor dem Beben schien der herrschende SW-Sturm sich gelegt zu haben, um kurz darauf wieder zu beginnen. Dröhnender Schall von unten während des Bebens, der Thürmer zählte 16 Schwingungen.
7.	3. „	VM. $3._{40}$	bei heftigem SW-Sturm schwächerer Stoss von S. nach N.

IV. Zu Darmstadt habe ich folgende Erderschütterungen beobachtet:

			Uhr	Min.	Stösse	Sek. anhaltend.	
1.	Am 18. Oktbr.	NM.	4	—	1	$1^1/_2$	schwach, wellenförmig, in d. Richtung von S. nach N.
2.	„ 30. „	NM.	4	23	2	2—3	desgl. desgl.
3.	„ 30. „	NM.	8	4	3	1	stark, desgl.
4.	„ 31. „	NM.	3	24	3	5	stark, desgl.
5.	„ 31. „	NM.	5	26	3	10	stärker, desgl.
6.	„ 1. Novbr.	VM.	4	3	6—7	20	sehr heftig, desgl.
7.	„ 1. „	NM.	11	58	3	$7^1/_2$	sehr heftig, wellenförmig, in der Richtung von S. nach N.

					Uhr	Min.	Stösse	Sek. anhaltend.		
8.	Am	2.	Novbr.	NM.	2	23	1	1	stark,	desgl.
9.	„	2.	„	NM.	9	30	2	$6\frac{1}{2}$	sehr heftig,	desgl.
10.	„	3.	„	VM.	3	50	3	4	stark,	desgl.
11.	„	4.	„	VM.	4	0	2	2	schwach,	desgl.
12.	„	4.	„	VM.	7	30	1	1	desgl.	desgl.
13.	„	6.	„	VM.	3	56	2	2	stark,	desgl.
14.	„	11.	„	VM.	4	0	1	1	schwach,	desgl.
15.	„	12.	„	VM.	5	0	1	1	desgl.	desgl.
16.	„	13.	„	VM.	3	0	1	1	desgl.	desgl.
17.	„	18.	„	VM.	3	30	1	1	desgl.	desgl.
18.	„	20.	„	VM.	2	25	2	$1\frac{1}{2}$	stärker,	desgl.
19.	„	21.	„	NM.	1	10	1	1	schwach,	desgl.
20.	„	21.	„	NM.	3	5	1	1	desgl.	desgl.
21.	„	22.	„	VM.	7	12	1	2	stärker,	wellenförmig.

Einige der Erschütterungen waren aus mehreren gleich starken Stössen zusammengesetzt, bei andern folgten auf einen stärkeren minder starke; dieses war namentlich der Fall bei den Erschütterungen Nr. 3, 6 und 13. Während der Erschütterungen 6, 7 und 10 war ein dumpfes donnerähnliches Geräusch, welches stets mit einem etwas lauteren Schall begann, im Erdinnern vernehmbar. — Keine einzige Erschütterung brachte so starke Bodenschwankungen hervor, dass bis eine pariser Linie unter dem oberen Rande gefüllte Wassergläser zum Ueberfliessen gekommeu wären. Ein vier Fuss langer, mit seiner Spitze feinen Sand berührender, Pendel ward durch die Bebungen Nr. 5, 6, 7 und 9 nur um 4 bis 5 Linien weit fort gestossen; die übrigen hatten keine Bewegung desselben bewirkt. An Gebäuden entstand weder auf dem krystallinischen oder primitiven Gesteine, noch auf den dasselbe umgebenden Alluvionen ein Schaden.

Folgende von mir zu Darmstadt wahrgenommenen starken Bebungen der Erde wurden auch von Herrn Wiener in Gross-Gerau und Herrn Dr. Wittmann zu Mainz notirt:

	zu Darmstadt	zu Gross-Gerau	zu Mainz
Nr. 3	NM. 8.$_{4}$	NM. 8.$_{5}$	NM. 8.$_{4}$
„ 4	NM. 3.$_{24}$	NM. 3.$_{25}$	NM. 3.$_{23}$
„ 5	NM. 5.$_{26}$	NM. 5.$_{25}$	NM. 5.$_{24}$
„ 6	VM. 4.$_{3}$	VM. 4.$_{7}$	VM. 4.$_{10}$
„ 7	NM. 11.$_{58}$	NM. 11.$_{50}$	NM. 11.$_{43}$
„ 8	NM. 2.$_{23}$	NM. 2.$_{30}$	NM. 0.$_{0}$ [1])
„ 9	NM. 9.$_{30}$	NM. 9.$_{28}$	NM. 9.$_{27}$
„ 10	VM. 3.$_{50}$	VM. 3.$_{50}$	VM. 3.$_{40}$

Die Abweichungen in der Zeit des Eintretens betragen immer mehrere Minuten, was sich einfach daraus erklärt, dass die Uhren der Beobachter nicht übereinstimmten; ich hatte die Normaluhr des hiesigen Bahnhofs zu Grund gelegt.“ So weit Ludwig.

Die Zahl der Stösse, welche nach den Beobachtungen von Wiener in Gross-Gerau und von Ludwig in Darmstadt bemerkt worden sind (vergl. S. 55 u. 59), ist eine ausserordentlich grosse. Es ist ganz unmöglich, diese Stösse alle im Einzelnen nach ihren Erschütterungsbezirken zu verfolgen. Dazu reichen die vorhandenen Beobachtungen nicht hin. Offenbar haben die sehr leichten Stösse sich ganz in der Nähe von Gross-Gerau schon ausgehoben, welches sich auch daraus ergeben dürfte, dass die Zahl der von Ludwig in der Stadt Darmstadt beobachteten Stösse eine verhältnissmässig sehr geringe gegen die von Gross-Gerau ist, und endlich enthalten die Beobachtungen in Mainz von Wittmann (vergl. S. 58) eine noch viel geringere Anzahl. Von den erschütterten Flächen der leichten Gerauer Stösse darf man unbedenklich annehmen, dass sie auch innerhalb der Bebungsgebiete der stärkeren Stösse liegen. Bei der Ermittelung der Erschütterungsbezirke nach den einzelnen Zeiten der Stösse können vorzüglich nur die stärkeren Bebungen in Betracht gezogen werden, welche sich auch am weitesten verbreitet haben. Es ist zwar keine Regel für Erdbeben überhaupt, dass ihre Stärke mit der Ausdehnung der Erschütterungsgebiete in ge-

1) Diese Angabe ist vielleicht ein Druckfehler im Original.

radem Verhältniss steht, aber bei unsern hessischen Bebungen dürfte dieses doch fast allgemein der Fall gewesen sein. Eine grosse Anzahl von Ermittelungen über die Verbreitungsgebiete der Stösse hat schon Ludwig in seiner Abhandlung geliefert. Diese werde ich im Folgenden nach meinen Materialien noch vielfach ergänzen.

1. Der Stoss am 30. Oktober NM. $8._5$ Gross-Gerau. Nach einer Zeitungsnachricht soll kurz vor dem Stosse am nordöstlichen Horizonte eine plötzlich erscheinende und schnell wieder erlöschende Lufterscheinung (wie von entzündetem Pulver) sichtbar gewesen sein, welche den wolkenbedeckten Himmel und die Schneelandschaft eigenthümlich beleuchtete. ($8._4$ Darmstadt) Richtung SW. nach NO. a. An der Haardt: Dürkheim (8) schwach. b. Im Rheinthale[1]): Rodau bei Zwingenburg (8), Pfungstadt (8), Eberstadt ($8._{36}$), ($8._{30}$), Biebesheim (8), ($8._{10}$) heftig, Stockstadt (8), Erfelden ($8._{10}$), Wolfskehlen ($8._{15}$), Griesheim (8), Oppenheim ($8._{45}$), Nierstein ($8._{10}$), Weiterstadt ($8._5$) ziemlich stark, Rüsselsheim (8), Nauheim ($8._5$), Bischofsheim ($8._{10}$), Mainz ($8._4$). c. Im Mainthale: Münster bei Dieburg (8). d. Im Odenwalde: Reichelsheim (8), Schloss Schönberg ($8._8$), wellenförmig von NNO. nach SSW., Lindenfels ($8._{30}$). e. Zwischen Rhein- und Mainthal: Langen (8), Philippseich (8). f. In Rheinhessen: Ensheim bei Wörrstadt ($8,_{15}$) von OSO. nach WNW., Mommenheim (8), Wald-Uelversheim (8).

Sehr richtig bestimmt Ludwig den Erschütterungsbezirk dieses Stosses mit folgenden Worten: „Die Beobachtungspunkte liegen innerhalb einer einerseits (südlich) eingedrückten elliptischen Fläche, deren lange Achse von Ensheim in Rheinhessen nach Reichelsheim im Odenwald von Westen nach Osten $6^3/_4$ geographische Meile lang ist, während ihre kürzere von Norden nach Süden von Philippseich nach Rodau bei Zwingenberg nur $5^1/_2$ Meile

1) Die Bezeichnungen: im Rheinthale, im Mainthale u. s. w. sind nicht beschränkend nach der Wortbedeutung zu nehmen. Sie sollen nur im Allgemeinen die Lage der Orte angeben, wenn dieselbe auch bis auf ein Paar Meilen von dem Thale u. s. w. entfernt ist.

misst, so dass die erschütterte Fläche etwa 29 bis 30 geographische Quadratmeilen umfasst."

Es ist hierbei noch besonders zu bemerken, dass dieser Stoss auch noch an zwei isolirten, sehr entfernten Punkten beobachtet wurde, nämlich schwach zu Dürkheim an der Haardt (8) und zu Thalfang im Kreise Bernkastel (gegen $8._{25}$), wo sogar ein Mauerriss entstanden sein soll. Der erste Punkt liegt in gerader Linie $7^1/_2$ Meile von Gross-Gerau und der zweite $14^1/_2$ Meile.

2. Ein Stoss am 30. Oktober NM. zwischen 11 und 12 Uhr, welcher weder in dem Gross-Gerauer Verzeichniss von Wiener, noch in dem Darmstädtischen von Ludwig angegeben ist, wurde an folgenden Orten beobachtet: a. an der Haardt: Neustadt ($11._{30}$—12) kurz, horizontal. b. Im Odenwald: Schloss Schönberg ($11._{3}$). c. Im Rheinthale: Stockstadt ($11._{30}$), Eberstadt (12), Wolfskehlen (11), Oppenheim ($11,_{50}$), Nierstein ($11._{50}$), Bodenheim (gegen 12, schwach), Nauheim (11). d. Im Nahethal: Sien im Kreise St. Wendel (gegen $11._{30}$ 2 Stösse), Waldalgesheim (11—12). e. Auf dem Hunsrück: Gemünden (12). f. Im Lahnthale: Ahler Hütte bei Lahnstein (gegen $11._{30}$), Dauer 2—3 Sekunden und auf der Bahnstrecke zwischen Ems und Nassau (gegen $11._{30}$), Dauer 2—3 Sekunden.

Die Identität dieser Stösse ist indess nach den beibemerkten Zeiten etwas zweifelhaft; wollte man sie aber annehmen, so wäre diese Bebung insularisch an weit von einander und von Gross-Gerau sehr entfernten Orten aufgetreten; es liegt z. B. von Gross-Gerau entfernt Lahnstein $10^1/_2$ Meile, Sien 10 und Gemünden ebenfalls 10 Meilen. Schon mehrmals ist ein solches sprungweises Auftreten von Erdbeben in den früheren Mittheilungen angegeben. In dem vorliegenden Falle gewinnt die Anomalie besonders dadurch Wahrscheinlichkeit, weil die negativen Berichte aus der Umgegend der betreffenden Orte vielfach vorliegen. Die so sehr sporadisch über eine grosse Oberfläche vertheilten betroffenen Orte machen es unzulässig, für diese Bebung ein Erschütterungsgebiet zu projektiren.

In den Materialien finden sich aber vom 30. Oktober noch verschiedenzeitige und geographisch sehr vertheilte Stösse mit Bestimmtheit angegeben, nämlich: zu Darmstadt (3 und $4._{23}$ NM., Richtung von SW. nach NO.), zu Neustadt an der Haardt (gegen 6 NM.) und zu Waldalgesheim bei Kreuznach (6 NM.)

3. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 4 Uhr) Gross-Gerau, welcher weder im Wiener'schen Gross-Gerauer, noch im Ludwig'schen Darmstädter Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. In der Nahegegend: zu Alsweiler im Kreise St. Wendel (3_{45}). b. Im Rheinthale: zu Erfelden und Goddelau (4), zu Mainz ($3._{23}$), zu Bacharach (4, von SO.), zu Coblenz (kurz nach 4), zu Neuendorf (4), zu Bendorf ($3._{30}$), zu Mayen ($4._{12}$, Dauer 2 Sekunden von SW. nach NO.), zu Bonn (gegen 4). c. Im Moselthale: zu Cobern ($3._{30}$, sehr stark). d. Im Lahnthale: zu Greifenstein im Kreise Wetzlar (4).

Von diesem ebenfalls sehr sporadisch in weiter Ausdehnung vorgekommenen Stosse lässt sich ein Erschütterungsgebiet nicht füglich projektiren. Merkwürdig ist seine grosse Verbreitung im Rheinthale. Der letzte Punkt in diesem ist Bonn, welches von Gross-Gerau 18 Meilen entfernt ist.

4. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 12 Uhr) Gross-Gerau, wolcher weder im Wiener'schen noch im Ludwig'schen Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. Im Rheinthale: zu Stockstadt ($12._{14}$), zu Goddelau und Erfelden (12, schwach), zu Gustavsburg (12, schwach), zu Bischofsheim ($12._5$ und $12._{10}$) mit Rollen, zu Hochheim (12), zu Wiesbaden (11—12). b. Im Mainthale: zu Rüsselsheim (12) schwach, und zu Raunheim ($12._{12}$).

Diese Bebung hat sich nach den vorliegenden Beobachtungen nahezu in gerader Linie von Süden nach Norden von 3 Meilen Länge ausgedehnt, in welcher Gross-Gerau fast in der Mitte liegt.

5. Der Stoss am 31. Oktober, Darmstadt ($3._{24}$ NM.) nach den Beobachtungen von Ludwig 3 starke Stösse, Dauer 5 Sekunden, Gross-Gerau ($3._{25}$), wurde verspürt: a. Im Rheinthale: zu Biebesheim ($3._{30}$), zu Pfungstadt ($3._{28}$),



zu Eberstadt ($3._5$), Stockstadt ($3._{23}$, ziemlich schwach), Goddelau und Erfelden ($3._{30}$, stark), Wolfskehlen (3, stark), Griesheim ($3._{30}$), Oppenheim (2 und $3._{23}$), Nierstein (2 und $3._{26}$), Bodenheim (nach 3), Bischofsheim und Mainspitze ($3._{30}$), Mainz ($3._{23}$, schwach), Wiesbaden (kurz vor $3._{30}$, schwach), Braubach ($3._{15}$, schwach). b. Im Mainthale: Rüsselsheim ($3._{30}$, schwach), Raunheim ($3._{25}$). c. Zwischen Rhein und Main: Gross-Biebcrau ($3._{30}$), Messel (3, leises Zittern), Langen ($3._{25}$), Philippseich ($3._{15}$). d. Im Odenwald: Mörlenbach ($3._{30}$), Lindenfels ($3._{30}$), Reichelsheim ($3._{15}$), Reichenbach ($3._{30}$).

Das Erschütterungsgebiet hat eine ungefähre ellipsenartige Gestalt. Die lange Achse läuft in südöstlicher Richtung von Lindenfels nach Wiesbaden und hat eine Länge von 8 Meilen. Die kurze Achse geht von Oppenheim über Gross-Gerau nach Langen in der Richtung von SW. nach NO. und hat eine Länge von 3³/₄ Meile. Braubach liegt ausserhalb des projektirten Erschütterungsgebietes ganz isolirt und ist 9³/₄ Meile von Gross-Gerau entfernt.

Nach der richtigen Bemerkung von Ludwig fällt der Erschütterungskreis dieses Bebens ganz in denjenigen vom 30. Oktober Abends 8 Uhr. Er ist aber kleiner und deckt ihn nicht.

6. Der Stoss am 31. Oktober Abends, Gross-Gerau ($5._{25}$), Darmstadt ($5._{26}$ resp. $5._{25}$), wurde empfunden: a. im Rheinthale: Heidelberg ($5._{30}$), Ludwigshafen ($5._{25}$), Nieder-Flörsheim ($5._{25}$ resp. $5._{30}$, stark), Lorsch ($5._{30}$), Schwanheim ($5._{25}$, sehr stark), Biblis ($5._{30}$), Eppelsheim ($5._{24}$, stark), Kettenheim ($5._{25}$, stark), Alzey ($5._{24}$, ein Stoss), Mettenheim ($5._{27}$, stark), Gernsheim ($5._{25}$, stark), Biebesheim ($5._{30}$, schwach), Guntersblum ($5,_{30}$), Wald-Uelversheim ($5._{30}$), Stockstadt ($5._{25}$, sehr stark), Eberstadt ($5._{20}$, sehr stark), Erfelden und Goddelau ($5._{30}$, sehr stark), Wolfskehlen ($5,_{30}$), Oppenheim ($5._{23}$), Nierstein ($5._{23}$, stark), Weiterstadt ($5._{25}$, stark), Gustavsburg ($5._{25}$, sehr stark), Nauheim ($5._{30}$), Sprendlingen ($5._{30}$), Nieder-Olm ($5._{30}$), Partenheim ($5._{30}$), Bodenheim ($5._{25}$, stark), Mainz ($5._{25}$ resp. $5._{24}$, von NW. nach SO. 3 Sekunden, stark), Mom-

bach ($5._{25}$, schwach), Biebrich ($5._{30}$—6), Wiesbaden ($5._{20}$), Schierstein ($5._{30}$, wellenförmig von N. nach S.), Eltville ($5._{30}$), Hattenheim ($5._{30}$, 3—4 heftige vertikale Stösse), Oberwesel (5—6, von SO. nach NW.), St. Goarshausen ($5._{30}$), Boppard (5—6), Oberlahnstein ($5._{25}$), Andernach (6), Dierdorf (5), Waldbreitbach ($5._{15}$), Remagen (schwach wellenförmig), Köln ($5._{30}$). b. Im Odenwald: Mörlenbach ($5._{30}$), Fürth ($5._{20}$), Schöllenbach ($5._{30}$), Lindenfels ($5._{30}$), Reichenbach ($5._{20}$, stark), Reichelsheim ($5._{15}$, stark). c. An der Haardt: Dürkheim (gegen 6, von S. nach N., 1—2 Sekunden), Neustadt ($5._{45}$, von W. nach O.), Hardenberg (6), Alsenz ($5._{30}$). d. Im Mainthale: Kostheim ($5._{30}$, von W. nach O.), Hochheim (6), Bischoffsheim ($5._{25}$, sehr stark), Rüsselsheim ($5._{25}$, sehr stark), Wicker ($5._{25}$), Raunheim ($5._{25}$, sehr stark), Höchst ($5._{30}$, wellenförmig von S. nach N.), Heddernheim ($5._{27}$, Richtung von O. nach W.), Frankfurt ($5._{30}$ resp. $5._{26}$, sehr stark), Bockenheim ($5._{30}$), Bürgel ($5._{30}$), Lämmerspiel ($5._{30}$), Hanau ($5._{30}$), Stockstadt ($5._{30}$, starkes Zittern), Babenhausen ($5._{25}$, stark). e. Zwischen Rhein und Main: Gross-Bieberau ($5._{20}$), Ueberau ($5._{30}$), Münster bei Dieburg ($5._{30}$), Philippseich ($5._{20}$). f. Im Glanthale: Meisenheim ($5._{30}$). g. Im Lahnthale: Auf der Strecke Ems-Braunfels der Nassauischen Eisenbahn ($5._{30}$, Dauer 3—7 Sekunden von W. nach O.), Weilburg ($5._{25}$, von W. nach O.), Runkel ($5._{30}$, zwei Stösse von N. nach S.), Wetzlar (nach 5, schwach von SW. nach NO.), Atzbach und Launsbach (5), Giessen ($5._{30}$, sehr stark von SW.), Dillenburg ($5._{35}$, Dauer 4—5 Sekunden horizontal). Marienberg auf dem Westerwalde (5—6). h. Zwischen Main und Lahn: Frankfurt-Vilbel ($5._{30}$), Eppstein ($5._{30}$), Bad Soden ($5._{25}$), Idstein ($5._{30}$), Homburg ($5._{30}$, von SSW. nach NNO.), Friedberg ($5._{30}$), Laubach ($5._{40}$, von N. nach S, 2 Sekunden). i. Im Siegthale: Hennef (5, drei starke Stösse). k. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld ($5._{30}$).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu den vorbeschriebenen Stössen nach Norden bedeutend vergrössert, während es nach den übrigen Richtungen ziemlich dasselbe geblieben ist. Es stellt, wenn man die isolirten

Punkte Meissenheim, Hennef und Köln unberücksichtigt lässt, eine ellipsenartige Oberfläche mit vielen aus- und einspringenden Winkeln dar, deren Hauptachse von SO. nach NW. gerichtet ist und eine Länge von ca. 18 Meilen hat, während die Nebenachse von SW. nach NO. in einer Länge von ca. 12 Meilen verläuft.

7. In dem vorliegenden Material finden sich noch folgende Beobachtungen vom 31. Oktober NM.: Camberg ($6._{15}$), Langenschwalbach im Unter-Taunuskreise (6—7), Stockstadt am Rhein in Hessen ($7._{35}$), Unkel im Kreise Neuwied, Rgbzk. Coblenz, (8), Castellaun im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz, (9), Münster am Stein und Bingerbrück im Kreise Kreuznach, Rgbzk. Coblenz, (9—10), Worms (10), Weiterstadt bei Darmstadt ($10._{25}$), Remagen und Oberwinter ($4._{25}$, von S. nach N. wellenförmig), Gemünden im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz (10—11), Marienberg und Westerburg (10—11). Es bleibt zweifelhaft, ob diese insularisch in grossen Entfernungen auftretenden Stösse mit den im Wiener'schen Gross-Gerauer Verzeichniss (S. 55) für dieselben Stunden angeführten identisch sind.

8. Im Wiener'schen Verzeichniss (vergl. S. 55) kommen folgende Stösse am 31. Oktober Abends 11, $11._{2}$, $11._{3}$, $11._{27}$, $11._{37}$, $11._{45}$, $11._{50}$ für Gross-Gerau vor. Da dieselben der Zeit nach einander so sehr nahe liegen, so ist es zweifelhaft, welche von diesen Stössen den nachstehenden Beobachtungen angehören. Diese Beobachtungen sind: a. Im Rheinthale: Biebesheim ($11._{45}$, sehr stark), Guntersblum (gegen 12, sehr stark), Darmstadt (gegen 12, stark, Bodenheim (gegen 12, stark), Eltville (gegen 12), Rheinböller (12), Halsenbach (gegen 12), Oberlahnstein ($11._{45}$), Coblenz (12), Mayen ($11._{30}$), Andernach (11), Wehr (12), Burgbrohl ($11._{30}$), Anhausen (11, die Erschütterung soll am stärksten in den benachbarten Basaltbrüchen gewesen sein). b. Im Mainthale: Neustadt ($11._{45}$ resp. $11._{39}$, von NO. nach SW. 3—4 Stösse), Frankfurt ($11._{45}$). c. Zwischen Rhein und Main: Dieburg (gegen 12, stark), Altheim (gegen 12, schwach. d. An der Lahn: Braunfels (11), Wetzlar ($11._{30}$—12), Dillenburg (nach 12,

wellenförmig von N. nach S.). e. An der Nahe: Staudernheim (12). f. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (12), Kirchberg (11.30). g. An der Mosel: Trier (gegen 12, schwach von SO. nach NW.), Clüsserath (gegen 12), Maring (11—12), Trarbach (12.30), Cröv (11), Senheim (vor 11). h. An der Sieg: Daaden (11.45), Wissen (Nachts), Hamm (11.45), Weyerbusch (11—12). i. An der Blies: Nieder-Würzbach (gegen 11).

9. Der Stoss am 1. November Vormittags, Gross-Gerau (4.7), Darmstadt (4.3, Richtung von W. nach O.), wurde an folgenden Orten verspürt: a. An der Haardt: Neustadt (3.30, schwaches Zittern), Weidenthal (4.10 und 4.30), Dürkheim (4.15, von SSW. nach NNO., Dauer 3 Sekunden, stark). b. Im Rheinthale: Kandel (4.7), Lampertsheim (4.10), Heppenheim (4.5), Hohensülzen (4.25, von W. nach O.), Pfeddersheim (gegen 4), Nieder-Flörsheim (4.10), Hofheim (4.10), Biblis (4.10), Schwanheim (4 resp. 4.10, Einsturz von Schornsteinen), Auerbach (4.10), Gundersheim (4.15), Eppelsheim (4.12), Kettenheim (4.30), Alzey (4.12), Dittelsheim (4.15), Mettenheim (4.10), Alsheim (gegen 4), Gernsheim (4), Biebesheim (4.15), Stockstadt (4), Guntersblum (4), Waldülvesheim (4.10), Ensheim (4), Eberstadt (4.15), Wolfskehlen (4.20), Oppenheim (4), Nierstein (4.10), Mommenheim (4.15), Weiterstadt (4), Kelsterbach (4.9), Nauheim (4), Nackenheim (4.10), Bodenheim (4.10), Gustavsburg (4), Mainz (4.10 resp. 4,7), Mombach (gegen 4), Wiesbaden (3.55, 4.7 resp. 4.8), Schierstein (4.10), Eltville (4), Erbach (4,20), Oestrich (4.10), Budenheim (4.10), Gaulsheim (4.10), Assmannshausen (gegen 4), Niederheimbach (4), Caub (gegen 4), Oberwesel (4, von SO. nach NW.), St. Goar (3—4), St. Goarshausen (kurz nach 4), Halsenbach (4), Boppard (3.15, 4.10), Braubach (4.10), Oberlahnstein (3), Coblenz (4, ziemlich stark, Dauer 2 Sekunden), Engers (4, von S. nach N.), Neuwied (4), Heddesdorf (4, von S. nach N.), Anhausen (4), Dierdorf (4), Wehr (4), Laach (4), Niederbreisig (4, vier Schwankungen), Waldbreitbach (3.15), Bonn und Köln (gegen 4). c. Im Odenwald: Mörlenbach (4.5), Fürth (4.15), Erbach (4.15), Schöllenbach (4), Lindenfels (4.30), Reichenbach

($4_{.30}$), König ($4_{.15}$), Ober-Beerbach ($4_{.15}$), Gross-Bieberau (4). d. Zwischen Rhein und Main: Langen ($4_{.5}$), Sprendlingen ($4_{.25}$), Münster bei Dieburg (4), Langenbrombach (3–4), Dieburg (4), Philippseich (4). e. Im Mainthale: Kostheim ($4_{.10}$, von SW. nach NO.), Hochheim (4), Bischoffsheim (4), Rüsselsheim (4, Einsturz von Schornsteinen), Wicker (4), Raunheim ($4_{.10}$), Höchst ($3_{.15}$ und $4_{.15}$), Frankfurt (4, $4_{.10}$ resp. $4_{.15}$), Bürgel ($4_{.15}$), Ueberau ($4_{.15}$), Seligenstadt ($4_{.10}$), Stockstadt (4), Babenhausen ($4_{.10}$). f. Zwischen Rhein und Nahe: Kaiserslautern (4, von S. nach N. 1 Sekunde, stark), Ramstein ($3_{.10}$). g. Im Nahethale: Langenlonsheim (4), Kreuznach ($4_{.30}$), St. Wendel (4). h. Zwischen Nahe und Mosel: Simmern (4, schwach), Kirchberg (4), Castellaun (4). i. Zwischen Main und Lahn: Bad Soden (4), Langenschwalbach (4), Idstein (4), Homburg ($4_{.10}$, von SSW. nach NNO.), Langengoens (nach 4), Rödgen bei Giessen ($4_{.15}$), Laubach ($3_{.15}$), Niedermoos ($4_{.10}$), Rodenbach (4). k. Im Lahnthale: Bad Ems (nach 4), Balduinstein (4, von SW. nach NO.), Diez (nach 4, von NW. nach SO.), Weilburg ($4_{.10}$, von W. nach O.), Laurenburg (4), Fürfurt (4, von W. nach O., Dauer 4 Sekunden), Braunfels (4, von W. nach O., Dauer 4–5 Sekunden), Wetzlar ($3_{.22}$ resp. gegen 4), Lützelheiden (4), Giessen (4, schwach), Marburg (etwas vor 4, 3–4 horizontale Stösse von S. nach N.). l. Im Moselthale: Winningen (4), Münstermayfeld (4), Zeltingen (4), Monzel (4). m. Im Saarthale: St. Ingbert (nach 3), Saarbrücken ($3_{.40}$ und $4_{.10}$, von N. nach S.). n. Im Siegthale: Kirchen (4). o. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld (nach 4). p. Im Ahrthale: Ringen ($4_{.10}$, 4–5 starke Schwingungen von N. nach S.), Gelsdorf (4, wie vorher).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober $5_{.25}$ NM. nicht nur, wie L u d w i g bemerkt, nach Südwesten bis nach Saarbrücken vergrössert, sondern auch nach Norden bis nach Marburg. Wollte man eine kreisförmige Verbreitung dieses Stosses annehmen, so würde der Radius dieses Kreises eine Länge von ca. 13 Meilen haben. Als äusserste auf der Peripherie liegende Punkte

wären dann zu nennen: im Nordosten Niedermoos im Vogelsgebirge, im Norden Marburg a. d. Lahn und Kirchen a. d. Sieg, im Nordwesten Wehr und Laach, im Westen Zeltingen, Monzel und St. Wendel. Nach Süden und Osten wäre jedoch der Kreis nicht vollständig, was vielleicht dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass der in früher Morgenstunde stattgefundene Stoss nicht überall beachtet worden ist. Immerhin bleibt es merkwürdig, dass die positiven Nachrichten nach Osten nur bis Stockstadt am Main (5$^1/_2$ Meile von Gross-Gerau), nach Süden bis Mörlenbach im Odenwald (5$^1/_2$ Meile von Gross-Gerau), Lampertheim (5 Meilen von Gross-Gerau), Neustadt a. d. Haardt (9 Meilen von Gross-Gerau) reichen. Im Rheinthale hat sich der Stoss über den projektirten Erschütterungskreis bis nach Köln (21 Meilen von Gross-Gerau) und im Saarthale bis Saarbrücken (18 Meilen von Gross-Gerau) ausgedehnt.

10. Der Stoss am 1. November Abends, Gross-Gerau (11.$_{50}$), Darmstadt (11.$_{58}$), wurde an folgenden Orten verspürt: a. Am Neckar: Hohenasberg, Stuttgart (11.$_{45}$), Heilbronn (11.$_{45}$). b. Im Rheinthale: Karlsruhe, Maximiliansau (etwas vor 12), Weissenburg (11.$_{30}$, wellenförmig von SO. nach NW.), Speier, Heidelberg (11.$_{50}$), Lampertheim (12), Worms (11.$_{40}$), Pfiffligheim (11.$_{43}$), Pfedderheim (11.$_{45}$), Lorsch (11.$_{40}$), Biblis (11.$_{45}$), Auerbach (12), Schwanheim (11.$_{43}$), Niederrad (11.$_{45}$), Gundersheim (11.$_{45}$), Eppelsheim (11.$_{45}$), Alzey (11.$_{45}$), Dittelsheim (12), Mettenheim (11.$_{45}$), Alsheim (11.$_{45}$), Gernsheim (11.$_{45}$), Biebesheim (11.$_{15}$ resp. 11.$_{45}$), Stockstadt (11.$_{45}$), Guntersblum (11.$_{45}$), Erfelden und Goddelau (11.$_{45}$), Wolfskehlen (11.$_{45}$), Griesheim (11.$_{45}$), Nierstein (11.$_{43}$), Weiterstadt (11.$_{45}$), Kelsterbach (11.$_{45}$), Nauheim (11.$_{43}$), Bodenheim (11.$_{45}$), Gustavsburg (11.$_{45}$), Mainz (11.$_{43}$ resp. 11.$_{45}$), Mombach (11.$_{45}$), Wiesbaden (11.$_{40}$ resp. 11.$_{45}$), Oestrich (11.$_{48}$, von O. nach W.), Budenheim (11.$_{45}$), Bingen (11.$_{45}$), Assmannshausen (11.$_{45}$), Niederheimbach (11.$_{30}$), Bacharach (11 und 12 von SO.), Caub (11.$_{45}$), Oberwesel (11, von SW. nach NO.), Pfalzfeld (11.$_{30}$, von N. nach S.), St. Goar (11—12), St. Goarshausen (11.$_{45}$), Boppard (11.$_{45}$),

Braubach (11.$_{45}$ resp. 11.$_{50}$), Oberlahnstein (11.$_{45}$ resp. 11.$_{50}$, von O. nach W.), Coblenz (11.$_{30}$), Neuendorf (11.$_{30}$), Vallendar (11.$_{50}$), Bendorf (11.$_{30}$), Weissenthurn (11.$_{40}$), Engers (11.$_{45}$, wellenförmig von SW. nach NO, 5—6 Sekunden), Neuwied (12), Heddesdorf (12), Andernach (11.$_{30}$), Waldbreitbach (11.$_{45}$, Richtung von W. nach O.), Sinzig (11.$_{30}$), Linz (11.$_{50}$), Remagen (11.$_{45}$), Unkel (11.$_{30}$). c. Im Odenwald: Mörlenbach (12), Schöllenbach (12), Langenbrombach (11.$_{15}$ resp. 11.$_{45}$), Oberklingen (12), Birkenau (12), Oberbeerbach (11.$_{15}$), Steinau. d. Im Mainthale: Kostheim (11.$_{50}$), Bischoffsheim (11.$_{45}$), Hochheim (11.$_{45}$), Rüsselsheim (11.$_{48}$), Frankfurt (11.$_{45}$, ein Plafond stürzte ein), Bockenheim (gegen 12), Bonames (11.$_{30}$), Höchst (11.$_{20}$, stark von N. nach S.), Offenbach (11.$_{30}$), Lämmerspiel (11.$_{10}$), Hanau, Seligenstadt (11.$_{50}$), Babenhausen (11.$_{45}$), Aschaffenburg (11.$_{50}$), Tauberbischofsheim. e. An der Sinn: Schwarzenfels bei Bad Brückenau. f. Zwischen Rhein und Main: Messel (11.$_{45}$). g. Im Nahethale: Stromberg (11.$_{53}$), Kreuznach (11.$_{45}$), Kirn (11), Becherbach (12), St. Wendel (11.$_{50}$, stark von O. nach W.). h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (11.$_{15}$), Ensheim (12, 3 Sekunden), Jugenheim (11.$_{45}$), Dürkheim (11.$_{55}$, von S. nach N., Dauer 3—4 Sekunden, stark), Neustadt an der Haardt (11.$_{45}$, zwei Schwankungen), Zweibrücken, Blieskastel (gegen 12), Kaiserslautern (11—12). i. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (11.$_{30}$ und 12), Simmern (11.$_{40}$), Kirchberg (11.$_{45}$). k. An der Glan: Meisenheim (11, 1—2 Sekunden, stark). l. An der Saar: St. Ingbert (Nachts), Saarbrücken (11,$_{45}$ resp. 11.$_{55}$, Dauer 3 Sekunden, von N. nach S.), St. Johann (11.$_{45}$), Alsweiler (11.$_{50}$). m. Zwischen Main und Lahn: Vilbel (gegen 12), Homburg (11.$_{45}$, von SSW. nach NNO.), Langgöns (gegen 12), Rödgen (11.$_{50}$, von S. nach N., Dauer 2 Sekunden), Rodenbach (11.$_{30}$), Laubach (11.$_{58}$), Gedern, Stockheim, Hirzenhain, Hungen, Büdingen, Eberstadt, Niedererlenbach, Büdesheim. n. An der Lahn: Ems (kurz vor 12), Amoeneburg, Diez (11,$_{50}$, von NW. nach SO.), Vilmar-Aumenau (11—12), von W. nach O., Dauer 10 Sekunden), Weilburg (11.$_{50}$), Braunfels (11—12, von W. nach O.,

Dauer 10 Sekunden), Wetzlar (11.48), Atzbach und Launsbach (12), Lützelheiden (11.45), Volpertshausen (12), Giessen (11.30), Marburg (11.55), Kirchhain. o. An der Fulda: Frohnhausen bei Cassel (11.45). p. An der Dill: Dillenburg (kurz nach 12), Greifenstein (11), auf dem Westerwald (11.45). q. Im Moselthale: Trier (11.45, schwach von SO. nach NW.), Paulin (11.40), Maring (11.45), Bernkastel (11—12), Zeltingen (11), Zell (12), Ediger (12), Brodenbach (vor 12), Cobern (11.30, stark). r. Zwischen Mosel und Ahr: Gillenfeld (11), Mayen (11.45), Laach (11.45). s. An der Sieg: Kirchen (11.45). t. An der Ahr: Neuenahr (12). u. Zwischen Rhein und Sieg: Altenkirchen (11—12).

Das Erschütterungsgebiet hat, wie Ludwig richtig bemerkt, gegen die früheren an Fläche, namentlich gegen Süden und Osten hin, beträchtlich zugenommen, so dass es nun von Unkel am Rhein und von Kirchhain bis Hohenasberg ca. 32½ geographische Meile, von Saarbrücken bis Schwarzenfels bei Bad Brückenau ebenfalls 32½ geographische Meile reicht und um den Mittelpunkt Gross-Gerau einen Kreis von 16¼ geographische Meile Halbmesser oder von ca. 830 geographischen Quadratmeilen Fläche darstellt. Unter allen Stössen, welche von dem Centralpunkte Gross-Gerau ausgegangen sind, hat dieser also die grösste Ausdehnung erreicht.

11. Ausserdem finden sich in dem vorliegenden Material vom 1. November 1869 noch folgende insularische Beobachtungen, welche zwar zum Theil in grosser Entfernung von einander und von Gross-Gerau gemacht worden sind, aber doch mit den im Wiener'schen Verzeichniss (S. 56) zwischen 9 und 10 Uhr Abends aufgeführten Gross-Gerauer Stössen (9, 9,7 9.15, 9.37) identisch sein dürften: a. In Rheinbaiern: Kaiserslautern (9.30). b. Im Darmstädischen: Gross-Rohrheim (9.20), Lorsch (9.20). Giessen (9—10, wellenförmig). c. In der Rheinprovinz: Boppard (9.30), Mayen (9—10), Burgbrohl (9.30), Gemünden (10). d. Im Regierungsbezirk Wiesbaden: Dillenburg (gegen 10).

12. Sodann sind noch als ganz isolirte Stösse, deren Zeiten mit den Verzeichnissen von Wiener und Lud-

wig nicht zu identificiren sind, zu nennen: In Rheinbaiern: Hardenberg bei Dürkheim (gegen 5 NM., stark von S. nach N.), Alsenz ($11._{15}$ VM. und kurz darauf wiederholt), Niederwürzbach ($5._{30}$ NM.).

Interessant ist noch folgende Nachricht, welche sich an die Erdbeben vom 1. November anschliesst: „Jedermann weiss, dass Baden-Baden sehr reich mit heissen Quellen gesegnet ist; man zählte bisher etwa an 12 heisse Quellen, die zusammen circa 880,000 Litres Wasser per Tag ergaben. Obgleich alle diese Quellen auf einem ziemlich kleinen Raume am südlichen Abhange des Schlossberges ihren Ursprung haben, so ist doch ihr Gehalt ein sehr verschiedener und auch die Temperatur nicht die gleiche. Es wurden früher zum Zwecke der Errichtung eines neuen grossartigen Dampfbades Nachgrabungen und Sprengarbeiten unternommen, um noch eine grössere Wassermasse zu erschliessen, und man hat in geringer Tiefe eine unbekannte heisse Quelle und ein Wasserbassin römischen Ursprungs entdeckt. Um jedoch dem Centralpunkte, aus welchem vermuthlich alle heissen Quellen entspringen, näher zu kommen, setzte man die Sprengarbeiten fort und hatte die Genugthuung, eine neue heisse Quelle zu erschliessen, deren Temperatur nicht weniger als 69 Grad Réaumur beträgt. Am 1. November vorigen Jahres hat nun plötzlich der Wasserreichthum in so bedeutendem Masse zugenommen, dass man annehmen musste, diese Erscheinung liege einem Naturereigniss zu Grunde, und in der That soll dieser auffallenden Veränderung eine Erderschütterung vorhergegangen sein, die der Grossherzog von Baden auf seinem in unmittelbarer Nähe befindlichen Schlosse selbst wahrgenommen haben will.“

13. Der Stoss am 2. November NM. Gross-Gerau ($9._{25}$ resp. $9._{28}$), Darmstadt ($9._{25}$ resp. $9._{30}$), wurde in folgenden Gegenden verspürt: a. An der Haardt: Neustadt ($9._{25}$, 4 starke Stösse von N. nach S.), Dürkheim ($9._{35}$, wellenförmig von SW. nach NO. oder von S. nach N., Dauer 2—3 Sekunden, 4 Schwingungen, stark). b. Im Rheinthale: Pfiffligheim ($9._{25}$), Niederflörsheim ($9._{25}$),

Biblis ($9._{25}$), Auerbach ($9._{30}$), Schwanheim ($9._{25}$), Niederrad ($9._{25}$), Eppelsheim ($9._{20}$), Kettenheim ($9._{25}$), Alzey ($9._{25}$), Mettenheim ($9._{25}$), Alsheim ($9._{25}$), Gernsheim ($9._{25}$), Biebesheim ($9._{25}$), Stockstadt ($9._{25}$), Guntersblum ($9._{25}$), Oppenheim ($9._{26}$), Nierstein ($9._{25}$), Mommenheim ($9._{30}$), Weiterstadt ($9._{25}$), Kelsterbach ($9._{25}$), Nauheim ($9._{25}$), Nackenheim ($9._{25}$), Bodenheim ($9._{25}$), Gustavsburg ($9._{27}$), Mainz ($9._{25}$ resp. $9._{27}$), Mombach ($9._{25}$), Wiesbaden ($9._{25}$ resp. $9._{27}$; die Brunnen, welche aus der alten Wasserleitung von der Platte her gespeist werden, versiegten. Die Leitung wurde irgendwo gesprengt). Eltville ($9._{45}$), Budenheim ($9._{25}$), Ingelheim ($9._{25}$), Gaualgesheim ($9._{26}$), Gaulsheim ($9._{40}$), Bingen ($9._{25}$), Niederheimbach ($9._{30}$), Bacharach (9), Caub ($9._{30}$), Oberwesel (nach 9, von SW. nach NO.), Braubach ($9._{30}$), Rhens (10, an einzelnen Häusern fiel der Bewurf herab), Coblenz ($9._{30}$), Neuendorf ($9._{30}$), Bendorf ($9._{30}$), Engers ($9._{30}$), Neuwied (10), Heddesdorf (10, von S. nach N.), Wassenach (10), Brohl ($9._{30}$), Niederbreisig ($9._{30}$), Remagen ($9._{26}$, wellenförmig von S. nach N.), Bonn ($9._{20}$, $9._{26}$ resp. $9._{30}$), Köln (etwas vor $9._{30}$), Lützenkirchen, Kreis Solingen, ($9._{30}$, 3 Stösse von O. nach W.). c. Im Odenwald: Erbach (9—10), Langenbrombach ($9._{26}$), Reichenbach ($9._{45}$). d. Zwischen Rhein und Main: Dieburg ($9._{25}$), Messel ($9._{25}$). e. Im Mainthale: Kostheim ($9._{30}$), Bischoffsheim ($9._{25}$; das Stationsgebäude schwankte, die Zimmerwände erhielten zahllose kleine Sprünge im Verputz und die Eisenbahnwagen pufferten vernehmlich). Rüsselsheim ($9._{25}$), Raunheim ($9._{25}$), Bockenheim ($9._{30}$, sehr stark), Frankfurt ($9._{25}$, $9._{27}$ resp. $9._{30}$), Lämmerspiel ($9._{32}$), Bürgel ($9._{28}$), Ueberau ($9._{30}$), Seligenstadt ($9._{30}$), Stockstadt ($9._{25}$), Babenhausen ($9._{25}$; kleine Risse entstanden im Bureau des Stationsgebäudes). f. Zwischen Main und Lahn: Vilbel ($9._{30}$), Homburg ($9._{30}$, von SSW. nach NNO.), Bönstadt ($9._{30}$), Friedberg ($9._{30}$, wellenförmig von O. nach W.), Butzbach ($9._{45}$, 3 Stösse von O. nach W.), Hungen (gegen und nach 9), Langgöns ($9,_{30}$, wellenförmig von W. nach O., 2—3 Sekunden), Rödgen ($9._{30}$, von S. nach N., 4 Sekunden), Niedermoos ($9._{30}$). g. Im Lahnthale: Kirchhain (gegen 9, von S. nach N.), Marburg

($9_{.45}$), Giessen ($9_{.30}$), Atzbach-Launsbach (9—10), Wetzlar ($9_{.30}$ resp. 9, von W.), Lützelheiden ($9_{.45}$), Volpertshausen ($9_{.30}$), Braunfels ($9_{.30}$, von W. nach O., Dauer 8—10 Sekunden), Schwalbach ($9_{.30}$—10), Weilburg ($9_{.30}$, Dauer 6 Sekunden), Limburg-Ems ($9_{.30}$, Dauer 4—7 Sekunden), Limburg ($9_{.30}$, von SW. nach NO., Dauer 6 Sekunden). h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (gegen 10), Ensheim ($9_{.30}$), Landstuhl ($9_{.30}$), Kaiserslautern (gegen $8_{.45}$), Alsenz ($9_{.30}$). i. Im Nahethale: Windesheim ($9_{.15}$), Waldalgesheim (9—10), Kreuznach ($9_{.30}$, Dauer einige Sekunden), Staudernheim (10), Sobernheim (9—10, sehr schwach). k. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (9—10), Simmern ($9_{.20}$), Rheinböllen (9). l. An der Mosel: Cobern ($9_{.30}$), Ediger (9—10), Maring ($9_{.30}$). m. Zwischen Mosel und Ahr: Mayen ($9_{,40}$, von SO. nach NW.), Wehr (10, Dauer 3 Sekunden), Niederstadtfeld ($9_{.30}$). n. An der Dill: Greifenstein ($9_{.30}$). o. Zwischen Rhein und Sieg: Dierdorf (10), Waldbreitbach ($9_{.10}$). Niederwambach ($9_{.30}$), Höhen, Oellingen, Westerburg und Marienberg (10, von O. nach W). p. An der Sieg: Kirchen ($9_{.25}$).

Das Erschütterungsgebiet dieses Stosses stimmt, wie Ludwig richtig bemerkt, im Wesentlichen mit dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober $5_{.25}$ NM. überein. Jedoch hat es sich nach Westen hin etwas mehr ausgedehnt, da diesesmal auch die Gegend zwischen Nahe, Mosel und Ahr betroffen wurde. Merkwürdig ist auch die weite Erstreckung im Rheinthale, indem Lützenkirchen im Kreise Solingen, der letzte nördliche isolirte Punkt, wo die Bebung noch wahrgenommen wurde, von Gross-Gerau 22 Meilen entfernt liegt.

14. Am 2. November wurden ausserdem noch folgende vereinzelte Stösse, welche in sehr verschiedene Zeiten fallen, beobachtet: a. Im Rheinthale: Mannheim (6 NM.), Biebesheim (ca. 4 VM.), Stockstadt ($3_{.30}$ VM.), Mommenheim ($8_{.30}$, von S. nach N. und gegen 12 Ab. 10 Minuten lang dauerndes Schwanken des Bodens), Weiterstadt ($4_{.11}$ und 9 VM.), Bodenheim ($4_{.10}$ VM. und $2_{.30}$ NM.), Wiesbaden (etwas vor 12 Ab.). Halsenbach (7 Ab.), St. Goar (10—11 Ab., von SO.), Coblenz (2 VM.

und 4 NM.), Burgbrohl ($3._{30}$ VM.), Bonn ($11._{40}$—$11._{45}$ Ab.). b. Im Odenwald: Langenbrombach ($11._{45}$ Ab.), Ingenheim (2 VM.). c. Zwischen Rhein und Main: Messel ($4._{15}$ VM.). d. Im Mainthale: Offenbach (bald nach 2 VM.). e. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein ($11._{45}$ NM.). f. An der Glan: Meisenheim (4 VM. und $10._{30}$ NM.). g. An der Nahe: Langenlonsheim (11 NM.), Kirn 11 NM.), Baumholder (10—11 NM.), Alsenz ($12._{15}$ NM.). h. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (3 VM.), Rhaunen (1—2 VM.), Kirchberg ($8._{30}$ und 12 Ab.), Rheinböllen 4 VM.), Castellaun (11—12 Ab.). i. Im Moselthale: Münstermayfeld ($11._{45}$ Ab., von W. nach O., stark), Croev (vor 12 Ab.). k. Zwischen Mosel und Ahr: Polch ($3._{30}$ VM.). l. Zwischen Main und Lahn: Vilbel-Niederwöllstadt (12 Ab.), Homburg ($3._{15}$ VM.). m. Im Lahnthale: Ems-Nassau (4 VM., Dauer 7 Sekunden), Runkel (4 VM., Dauer 8 Sekunden), Diez (5 NM.), Valpertshausen (4 VM.).

15. Der Stoss am 3. November VM. Gross-Gerau $3._{40}$ resp. $3._{50}$), Darmstadt ($3._{50}$) wurde verspürt: a. An der Haardt: Dürkheim ($3._{45}$, von S. nach N.), Lambrecht (4—5, von O. nach W., stark). b. Im Rheinthale: Niederflörsheim (ca. 4), Eppelsheim ($3._{45}$), Alzey ($3._{45}$), Mettenheim (ca. 4), Guntersblum (ca. 4), Stockstadt ($3._{45}$), Erfelden (4), Wolfskehlen ($3._{45}$), Griesheim ($3._{40}$), Oppenheim (4), Nauheim (4), Mainz ($3._{40}$ resp. 4). c. Im Odenwald: Oberbeerbach ($3._{30}$), Reichenbach ($4._{15}$). d. Im Mainthale: Bischoffsheim (4), Frankfurt ($3._{48}$), Babenhausen ($3._{50}$). e. Zwischen Rhein und Main: Messel (gegen 4). f. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein ($4._{10}$), Niedermohr ($3._{50}$, 3—4 Sekunden, von SW. nach NO.). g. Zwischen Main und Lahn: Bönstadt (4). h. An der Lahn: Volpertshausen (4), Wetzlar (4), auf der Strecke Marburg-Kirchhain (4). i. Zwischen Rhein und Nahe: Ensheim (3—4), Flonheim (ca. 4), Alsenz (4). k. An der Glan: Meisenheim ($4._{30}$).

Ludwig bemerkt über diesen Stoss, dass sich das Erschütterungsgebiet dabei auf den Umfang des sub Nro. 1 beschriebenen Erdbebens vom 30. Oktober $8._{5}$ NM. zurückgezogen habe. Beachtenswerth ist jedoch die iso-

lirt auftretende weite Erstreckung im Lahnthale von Wetzlar bis Kirchhain. Wetzlar liegt von Kirchhain $5^3/_4$ Meile.

16. Der Stoss am 3. November (9—10 NM.) wurde verspürt zu: Wissenbach, Donsbach und Haiger ($9._{30}$, 2 Stösse, erst vertikal, dann horizontal), Braunfels (9), Wetzlar ($9._{30}$), Marburg-Kirchhain ($9._{30}$ und $9._{45}$), Wissen a. d. Sieg (nach 9), Neustadt ($9._{30}$, starker Stoss von O. nach W.), Dürkheim ($9._{45}$, von SW. nach NO., 1—2 Minuten anhaltendes Fensterklirren), Offenbach ($9._{25}$), Isenburg ($9._{25}$).

Dieser Stoss ist insofern merkwürdig, als er in Gross-Gerau und Darmstadt nicht bemerkt wurde und überhaupt ganz sporadisch an sehr weit von einander entfernten Gegenden aufgetreten ist. So liegt z. B. Wetzlar $9^1/_2$ Meile, Wissen 15 Meilen, Neustadt $9^1/_4$ Meile von Gross-Gerau.

17. Ausserdem wurden am 3. November noch folgende vereinzelte Stösse in sehr verschiedenen Tageszeiten beobachtet: Brodenbach (1 VM.), Auerbach (2 VM.), Mainz (1 und 12 VM.), Neuwied ($3._{45}$ NM.), Stockstadt am Main ($5._{30}$ NM.), Meisenheim ($10._{30}$ NM.).

Nach einer Zeitungsnachricht soll ein als sehr tüchtiger Mathematiker bekannter Architekt zu Gross-Gerau beobachtet haben, dass am 3. November nach 11 Uhr NM. bei einem Erdstosse (welcher übrigens in dem Wiener'schen Verzeichniss nicht aufgeführt ist) ein von Süden nach Norden sich erstreckender rasch verschwindender Lichtbogen sich gezeigt habe, welcher sich bis zu einer Höhe von 45 Grad über den Horizont erhob.

Eine ähnliche Erscheinung wurde bereits oben (Seite 62) vom 30. Oktober bemerkt und die Zeitungen berichten, dass Phänomene dieser Art bei mehreren Erdstössen beobachtet worden seien.

Von den vorstehend sub Nro. 1—17 angeführten und in Bezug auf ihre Verbreitung verfolgten Stössen sind von Ludwig nur die sub Nro. 1, 5, 6, 9, 10, 13 und 15 bearbeitet worden. Ich habe aber die Angaben der Oertlichkeiten bedeutend ergänzt. Die übrigen Stösse

sind in ihrer Ausführung ganz von mir hinzugefügt worden.

Sowohl die Ludwig'schen als die mir vorliegenden Materialien über die folgenden Erdbeben, welche wohl unbezweifelt sämmtlich in der Gegend von Gross-Gerau ihren Centralpunkt hatten, sind sehr fragmentarisch, so dass sich daraus kein bestimmtes Resultat für den Verbreitungsbezirk derselben ergibt.

Am 4. November: Gross-Gerau (7.25, 11.34, 11.42 NM.), Darmstadt (7.30 VM. und 7.30 NM.), Dürkheim (6 VM., 1—2 Sekunden, schwach), Wolfskehlen (6 NM.), Wetzlar (11 und 11.30 NM.).

Am 5. November: Gross-Gerau (5.23, 6.37, 7.37 VM., 8.12 NM.), Dürkheim (2 VM., SW. nach NO., stark), Nauheim (6.40, 7.40 VM., 8.10 NM.).

Am 6. November: Gross-Gerau (4.50, 6.55 VM. und 3.55 NM.), Darmstadt (3.56 VM.), Dierdorf, Kr. Neuwied, (11.45 NM.).

Am 7. November: Gross-Gerau (12.7, 2.50, 11.48 VM.), Wolfskehlen (12 VM.), Erfelden-Goddelau (12 VM. und 11.50 NM.), Stockstadt am Rhein (12 VM.), Bodenheim (4 und 12 VM.), Nauheim (11.55 VM.), Braunfels bei Wetzlar (10 NM.), Atzbach-Launsbach bei Wetzlar (7—8 NM.), Dierdorf (1 NM.).

Am 8. November: Gross-Gerau (8.40, 8.55 VM. und 2.32 8.8, 8.52, 9.52, 10.53, 12.2 NM.), Trarbach an der Mosel (11.30 NM.), Atzbach-Launsbach (11—12), Valpertshausen (11.30).

Am 9. November: Gross-Gerau (6.8, 6.16, 6.28, 8.30 VM., 3.15, 10.36 NM.), Griesheim (gegen 6 VM.), Wolfskehlen (3.45 VM., 10.45, 12 NM.), Atzbach-Launsbach (10 NM.), Valpertshausen (9.30 NM.).

Am 10. November: Gross-Gerau (8.7 NM.).

Am 11. November: Gross-Gerau (9.30 VM., 3.35 NM.), Darmstadt (4 VM.), Wiesbaden (5.15 VM.), Münstermayfeld (5.15 VM., 1 Stoss von N. [1]).

---

1) Sehr zweifelhaft ist die Angabe von diesem Tage einiger leichten Erdbebenstösse zu Vlissingen in Holland, welche der „Mo-

Am 12. November: Gross-Gerau (4, 5.$_{30}$ VM., stark, 6, 9, 9.$_{30}$, 9.$_{32}$, schwach, 9.$_{58}$ NM.), Darmstadt (5 VM.), Tribur (vor 10 NM.), Altheim (ca. 11.$_{50}$ NM.), Wolfskehlen (3.$_{30}$ NM.[1])

Am 13. November: Gross-Gerau (0.$_{55}$, 4.$_{6}$ VM., 2.$_{30}$ und 4.$_{30}$ NM.), Darmstadt (3 VM.), Nauheim (4.$_{30}$ NM.).

Am 14. November: Gross-Gerau (1.$_{35}$, 2.$_{20}$, 3, 4.$_{30}$, 4.$_{40}$, 6.$_{7}$, 10.$_{25}$, Rollen ohne Erschütterung, 11.$_{10}$, stark, NM.).

Am 15. November: Gross-Gerau (6, 6.$_{25}$, 6.$_{35}$, 7.$_{7}$ VM., 7.$_{55}$, 7.$_{59}$ NM.), Biebesheim (3 VM.), Langen (3.$_{45}$ bis 4 VM., Getöse ohne Erschütterung).

Am 16. November: Gross-Gerau (1.$_{45}$, 7, 7.$_{35}$, 8.$_{35}$, 9.$_{37}$ VM., 10.$_{5}$ NM.).

Am 17. November: Gross-Gerau (4.$_{4}$, 6.$_{7}$, 6.$_{30}$, 6.$_{35}$ NM.).

Am 18. November: Gross-Gerau (3.$_{30}$, stark, 4.$_{3}$ VM., 12.$_{30}$, 3.$_{30}$, 8.$_{52}$ NM.), Darmstadt (2.$_{25}$ VM.), Büttelborn (3.$_{30}$).

Am 19. November: Gross-Gerau (3.$_{30}$, 4.$_{30}$ VM., 1.$_{14}$, 1.$_{45}$, 6.$_{44}$ NM.), Darmstadt (7.$_{30}$ NM.).

Am 20. November: Gross-Gerau (2.$_{30}$, 5.$_{40}$ VM., 1.$_{10}$ NM.), Darmstadt (3.$_{5}$ NM.).

Am 21. November: Gross-Gerau (10.$_{30}$ VM., schwach), Darmstadt (3.$_{5}$ und 7 NM.).

---

niteur belge" gebracht hat, da dort gleichzeitig ein starker Sturm und ein bedeutendes Steigen der Gewässer statt fand. Daher könnte leicht eine Täuschung vorliegen.

1) Sehr zweifelhaft ist es, ob die folgende Zeitungsnachricht von Föhlritz bei Zella im Gothaischen wegen der grossen Entfernung dieses Ortes von dem Gross-Gerauer Erschütterungsgebiete mit unsern Erdbeben im Zusammenhange steht. Sie lautet: „Nachträglich erfährt man, dass auch in Föhlritz am 12. November früh vor 10 Uhr eine starke Erschütterung stattgefunden und folgende Spuren hinterlassen hat: Zwischen Empfertshausen und Zella entstand plötzlich ein etwa 12' breiter, 14' langer und 15' tiefer Erdspalt; in dem Ritz'schen Bräuhause, im Forsthause zu Zella und in der Weide'schen Branntwein-Brennerei zu Föhlritz stürzten die Schlöte ein; ein leicht gebautes Wohnhaus in Zella neigte sich so bedenklich, dass man es sofort stützen musste."

Am 22. November. Gross-Gerau ($1._{32}$, vertikal, $1._{35}$ $1._{37}$, $1._{42}$, $7._{8}$, nahe so stark, wie am 31. Oktober Abends, $7._{15}$, $7,_{45}$, $10._{41}$ VM., $1._{30}$, $4._{12}$, $10._{30}$, $11._{40}$, $11._{43}$ NM.), Heilbronn ($7._{12}$), Worms (nach 7 VM.), Mainz ($7._{8}$ VM.), Rüdesheim ($7._{12}$), Büttelborn ($7._{15}$, Anschlagen der Glocken), Darmstadt ($7._{12}$ VM.), Bingen (nach 7 VM., 3 starke Stösse), St. Goar (7 VM.), Halsenbach (7 VM.), Ernsthoven im Odenwald ($6._{40}$ VM.)

Am 23. November: Gross-Gerau (3, $3._{30}$, $3._{49}$, $3._{58}$, 4, $4._{45}$, $4._{50}$, $4._{55}$, $5._{2}$, 6, $8._{40}$, $11._{37}$ VM., 7 NM.), Darmstadt ($9._{45}$ NM.), St. Goar (7 VM.).

Am 24. November: Gross-Gerau (1, 6 VM.), Darmstadt 6 VM., $9._{45}$ NM.), Pfungstadt (1 NM.), Mainz 7 NM.), Saarbrücken (gegen 5 und 6 VM.[1]).

---

1) Ludwig macht folgende allgemeine Bemerkung: „Die vom 3. bis zum 22. November stattgehabten Erschütterungen sind nur zu Darmstadt, Gross-Gerau und diesen zunächst liegenden Ortschaften Griesheim, Dornheim, Berkach, Wallerstädten, Dornberg, Klein-Gerau, Büttelborn, Nauheim beobachtet worden, scheinen sich also auf einen kleinen Bezirk eingeschränkt zu haben; denn es lässt sich nicht annehmen, dass dieselben, welche mitunter ziemlich stark wahrnehmbar waren, nicht auch anderwärts hätten bemerkt werden sollen, wenn sie in einem grösseren Umkreise stattgefunden hätten. Besonders bemerkenswerth ist es, dass die nördlich, nordwestlich und westlich von Gross-Gerau gelegenen Orte Königstädten, Rüsselsheim, Bauschheim, Astheim, Trebur, sämmtlich eben so nahe wie die vorhergenannten östlich oder südlich gelegenen Orte, nur die heftigsten Erschütterungen verspürten und vom 3. oder 4. November an davon ganz unberührt geblieben sind. Die Erschütterung vom 22. November Morgens $7._{12}$ ward auch zu Niederramstadt und Treisa bei Darmstadt gespürt."

Diese Bemerkung ist offenbar unrichtig und hat nur ihren Grund darin, dass Ludwig die grössere Ausdehnung dieser Stösse, welche in meinen Aufzeichnungen bemerkt sind, nicht kannte. Viele der Stösse vom 3. bis zum 22. November sind hiernach noch in sehr grosser Entfernung von Gross-Gerau und Darmstadt, grösstentheils zu den entsprechenden Stunden, wenn auch insularisch, beobachtet worden. Bei einer Vergleichung mit diesen Tagen fällt es besonders auf, dass diese Wahrnehmungen mehrmals auf die Gegend von Wetzlar, Braunfels, Marburg, Wissen an der Sieg, Neuwied und Dierdorf fallen. Sogar sind diese Bebungen noch in Trarbach an der Mosel und in Saarbrücken wahrgenommen worden.

Am 28. November: Gross-Gerau ($10._{30}$ NM., heftig), Darmstadt ($10._{20}$ NM.), Rossdorf ($10._{20}$ NM.), Philippseich ($10._{15}$ NM.), Frankfurt (7 VM. und 10 NM.), Oppenheim ($10._{20}$ NM., heftig).

Am 1. Dezember: Gross-Gerau ($2._{30}$ und $4._{30}$ VM., $9._{30}$ NM., donnerartiges Getöse).

Am 2. Dezember: Gross-Gerau ($12._{45}$ NM., heftig, $3._{45}$ NM., schwach).

Am 4. Dezember: Gross-Gerau ($7._{40}$ NM., Dauer 6 Sekunden).

Am 5. Dezember: Gross-Gerau ($12._{15}$ VM., $6._{30}$ NM.).

Am 6. Dezember: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM.).

Am 7. Dezember: Gross-Gerau (kurz nach 11 VM. und $12._{30}$ NM.)

Am 8. bis 16. Dezember wurden in Gross-Gerau bei Tag und bei Nacht vereinzelte leisere Stösse gefühlt.

Am 13. Dezember: Der „Herzoglich Nassauische Kurier" brachte die Nachricht von einem an diesem Tage VM. 2 Uhr zu Hildesheim stattgefundenen Erdbeben von 2 Sekunden Dauer. Wahrscheinlich ist damit jedoch nicht Hildesheim, sondern Hillesheim bei Wörrstadt in Rheinhessen gemeint [1]).

Am 16. Dezember: Gross-Gerau ($2._{30}$ NM.) und gleich hierauf schwächerer Stoss.

Am 17. Dezember: Gross-Gerau und Darmstadt (8 VM. und $12._{30}$ NM.).

Am 2. Januar 1870: Gross-Gerau (4—5 VM., 4—12 NM., zwei Stösse).

Am 14. Januar: Gross-Gerau ($6._{50}$ und kurz vor $7._{30}$, dann weiter nach $7._{30}$ und nach 9 VM.).

---

1) Zeitungsnachrichten bringen aus Italien folgende Mittheilung: „Ein besonders heftiger Erdstoss wurde in der Nacht vom 13. auf den 14. Dezember gegen $3^3/_4$ Uhr des Morgens gleichzeitig in Bologna, Parma, Genua, Verona und Padua verspürt. An mehreren dieser Orte schlugen die Glocken an, während die Pendel der Uhren stille standen." Ueber einen Zusammenhang dieses mit dem Gross-Gerauer Phänomen lässt sich nichts vermuthen.

Am 16. Januar: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM., 8 VM.). Auch in Darmstadt gespürt.

Am 17. Januar: Coblenz ($1._{30}$ VM.). Dürfte zweifelhaft sein.

Am 21. Januar: Gross-Gerau ($6._{50}$, stark, 7—8, einige leisere Erschütterungen von SW. nach NO.).

Am 22. Januar: Gross-Gerau ($6._{30}$ und 7—8 VM.).

Am 23. Januar: Kostheim (kurz vor 5).

Am 26. Januar: Gross-Gerau ($6._{58}$ VM.).

Am 28. Januar: Gross-Gerau ($7._{2}$ VM.).

Am 29. Januar: Gross-Gerau ($7._{20}$ VM.).

Am 30. Januar: Gross-Gerau ($7._{50}$ und $11._{15}$ VM., stark vertikal und kurz darauf wiederholt).

Ein Zeitungsartikel aus Gross-Gerau, welcher Nachrichten über die Erdbeben vom 21. und 30. Januar brachte, enthält folgende Bemerkung: „Die Richtung hat sich für den hiesigen Ort schon mehrfach geändert, was bei seiner Lage im Centrum nicht gerade auffällig sein kann und durch die Thatsache erklärlich wird, dass sich um das Centrum herum selbständige kleinere Erschütterungsbezirke gebildet haben, deren Erschütterungen hier entweder gar nicht, oder nur schwach, oder auch nur durch das Geräusch als Rollen oder Donner wahrgenommen worden. Dies ist besonders in der Nähe von Darmstadt der Fall, welches bereits eine Reihe Erscheinungen für sich allein hat."

Am 14. Februar: Darmstadt (8 NM.).

Am 19. Februar: Mainz (10 VM.).

Am 20. Februar: Mainz (4—5 NM.).

Am 22. Februar: Gross-Gerau (11 VM.).

Am 26. Februar: Gross-Gerau ($12._{49}$ NM.).

Am 26. Februar zwischen 12 und 1 Uhr Mittags ereignete sich in Kirchhofen (Amt Staufen, etwa $2^1/_2$ Meile von Basel) ein von einem dumpfen Getöse begleiteter Erdstoss von 4 Sekunden Dauer in der Richtung von Süden nach Norden.

Diesem Erdbeben folgte am 27. Februar an demselben Orte ein Ereigniss, das leicht grosses Unglück hätte anrichten können. Es fiel nämlich während des

vormittägigen Hauptgottesdienstes ein ziemlich grosses Stück Mauer von der Decke des hiesigen Kirchenchors. Eine ansehnliche Zahl Knaben befand sich im Chore, von denen jedoch glücklicherweise nur einer, und zwar nicht lebensgefährlich, von den herabstürzenden Steinen verletzt wurde. Auch in Neuenweg, Alt-Schopfheim, Murg, Wehr, Schönau, Basel, Zill, Oeflingen wird von ähnlichen, zum Theil heftigen Erdstössen gemeldet.

Eine andere Nachricht über dasselbe Erdbeben von Kirchhofen meldet, dass dort an demselben Tage Mittags $12._{18}$ ein kräftiger Erdstoss in der Richtung von SW. nach NO. unter eigenthümlichem Getöse verspürt worden sei.

Am 27. Februar: Gross-Gerau ($1._{57}$ und einige Minuten vor $8._{30}$ NM. heftig). Auch Mainz wurde erschüttert. (Es wird bemerkt, dass seit dem 20. Februar bereits 10 Erschütterungen und fast die doppelte Zahl an Rollen und Donner stattgefunden habe.)

Am 5. März fand zu Markdorf (Baden, $^1/_4$ Meile vom Bodensee) $10._{30}$ VM. eine ziemlich starke Erschütterung Statt. Es bewegten sich Bilder an der Wand, Vogelkäfige schauckelten und die Vögel wurden von den Hölzchen herabgeworfen.

Am 6. März Morgens 2 Uhr wiederholten sich die Bebnngen an demselben Orte. Die Leute erwachten aus dem Schlafe und eilten erschrocken auf die Strasse. Ebenfalls an diesem Tage 11 VM. trat eine leichtere Bebnng ein.

Ueber die weitern Bebungen theile ich einen Zeitungsartikel aus Gross-Gerau vom 19. März nachstehend vollständig mit: „Bekanntlich hat Professor Falb vor einiger Zeit das Programm für die Erdbeben von 1870 veröffentlicht, welches sich besonders rasch in solchen Gegenden verbreitete, die in der letzten Zeit von Erschütterungen heimgesucht waren und überall daselbst die Gemüther mit banger Besorgniss beim Herannahen der als verhängnissvoll bezeichneten Zeitpunkte erfüllte. Zwar hatte Falb nur allgemein für Europa prophezeit;

allein wenn irgendwo seine Theorie Anwendung finden konnte, so durfte man dies hier erwarten, wo die Erscheinung noch fortwährend im Gange ist. Eigenthümlich getheilt zwischen Furcht vor dem Verhängniss und zwischen dem Wunsche, dass der geheimnissvolle Nimbus der Prophezeiung, der so oft durch das ironische Lächeln der Zweifler verletzt wurde, triumphiren möge, erwartete hier der Mann des Volkes den 17. März, den ersten von Falb bezeichneten Erdbeben-Termin des laufenden Jahres. Seit dem 13. mehrten sich die leisen Donner und Rollen, am 14. und 15. waren manche derselben mit leisem Schüttern der Wände begleitet, in der Nacht des 16. wurden um 3 Uhr viele Leute aus dem Schlafe geweckt, indem sich die Donner bis gegen 4 Uhr in Zwischenräumen von drei bis zehn Minuten folgten und um 10 Uhr 30 Minuten rollte eine leichte Erschütterung durch Gerau, der um 11 Uhr 43 Minuten und des Mittags um 4 Uhr 41 Minuten zwei noch leichtere folgten. Der 17. brachte fast gar nichts und bis jetzt ruht die Erscheinung fast ganz. Die Steigerungsperioden unmittelbar vor den Neumonden des Januar und Februar waren bedeutend stärker, als diese der Falb'schen Prophezeiung, woraus wir nur auf den steigernden Einfluss, nicht aber auf die Verursachung der Erdbeben durch Sonne und Mond schliessen dürfen."

Von Friedrichshafen am Bodensee wird vom 18. März gemeldet, dass an diesem Tage frühe 5 Uhr 10 Minuten dort ein ziemlich starker Erdstoss verspürt worden sei, welchem gegen 7 Uhr ein zweiter, weit schwächerer folgte. Eine fernere Nachricht liegt von demselben Tage von Markdorf vor, nach welcher auch dort mehrere Erdstösse theilweise mit Getöse Morgens gleich nach 5 Uhr und 6 Uhr 45 Minuten verspürt worden sind.

Sehr merkwürdig sind die Erdbeben vom 26. Februar, 5., 6. und 18. März an der Schweizer Grenze und über derselben hinaus, welche wohl unbezweifelt in einer causalen Verbindung mit den Gross-Gerauer Erschütterungen stehen.

Ob mit dem 18. März das Gross-Gerauer Erdbeben-Phänomen von so sehr langer Dauer abgeschlossen sein wird, kann Niemand voraus sagen. Indessen wäre es doch möglich, dass die Ursache zu einem grossen Theile ihren Weg nach dem altbekannten Erdbebenbecken von Basel und seiner Umgegend gefunden und sich darin ausgebreitet hätte.

Im Allgemeinen ist von den Gross-Gerauer Erdbeben anzuführen, dass fast alle von einem unterirdischen donnerartigen Getöse begleitet gewesen sind, welches aber auch vielfach, wie es meistens bei Erdbeben der Fall ist, sich in den Zwischenzeiten der Ruhe vernehmen liess.

Die Zeitungen haben viel über die Zerstörungen an Gebäuden u. dergl. in Gross-Gerau berichtet. Es können dieselben sich nur auf die stärksten Bebungen vom 30. Oktober bis zum 3. November beziehen. Ich unterlasse, darüber nach den Zeitungsberichten Mittheilung zu machen, weil diese mehrfach übertrieben zu sein scheinen. Dagegen führe ich nachstehend an, was Ludwig in den citirten Mittheilungen beibringt, indem dieses nach seiner eigenen Untersuchung auf das richtige Maass zurückgeführt sein dürfte. Er sagt nämlich:

„Die Bewohner von Gross-Gerau waren grossentheils von der ungewöhnlichen Erscheinung so aus der Fassung gebracht, dass sie trotz der gleichzeitig wüthenden Stürme und heftigen Regen zum Theil in Nebengebäuden und Schuppen, unter improvisirten Hütten und selbst in Chaisen übernachteten, theils die Nächte wachend auf den Strassen zubrachten oder aus ihren meist hölzernen Wohnungen auswanderten, um Zuflucht in benachbarten Städten zu suchen. ‚Die von diesen in Furcht und Schrecken Gesetzten über das Ereigniss gemachten Schilderungen sind mit der grössten Vorsicht aufzunehmen. Ich habe mich durch mehrmaligen Besuch der Lokalität überzeugt, dass kein einziges Haus nur einigermassen bedenkliche Beschädigungen erlitten; dass von einigen Schornsteinen (ich sah 4) eben nur die zu Gross-

Gerau übliche obere Bedachung aus Ziegeln oder Sandsteinplatten abgestossen und auf die Dächer herabgestürzt war, was wohl unter Mitwirkung der während der Zeit vom 30. Oktober bis zum 3. November herrschenden heftigen Sturmwinde erfolgt sein möchte. Die Risse in den Gebäuden, namentlich in der Kirche, sind zum Theil durch Austrocknen der Mauern und Fundamente schon längst entstanden und in einzelnen Fällen wohl nur durch die Erdbeben erweitert oder, indem der sie umgebende Bewurf in kleinen Stücken absplitterte, sichtbar geworden. Die Kirche ward 1868 bis 69 durch Anbau einer neuen hohen Aussenwand erweitert und da, wo der Neubau auf dem neuen Fundamente an den uralten anschliesst, entstand ein schwacher Riss, hervorgerufen durch Nachtrocknen und Zusammensetzen des neugelegten Fundamentes. An diesem Mauerrisse wenigstens tragen die schwachen Bodenschwankungen keine Schuld. Sehr viele solcher Risse im Bewurfe mögen schon längst vorher bestanden haben, blieben aber von den Bewohnern unbeachtet und wurden erst entdeckt, als man nach den Erderschütterungen darnach suchte.“

Sodann verdient noch hier folgender Auszug aus einer Zeitungscorrespondenz von Wallerstädten (1/2 Meile von Gross-Gerau) mitgetheilt zu werden:

„Wie in Gross-Gerau, so sind auch hier Uhren stehen geblieben, Thürschellen angeschlagen, bewegliche Gegenstände in den Häusern umgeworfen, Bücher auf der Repositur verschoben worden, Schornsteine eingestürzt u. dergl. Den grössten Schaden aber haben das Pfarrhaus und die Kirche genommen. Das Chor der letzteren, ein späterer Anbau, hatte schon längs keine Bindung mehr mit dem Schiff; aber jetzt ist der trennende Riss bedeutend weiter geworden. In dem Bogen über dem Mittelfenster des Chors ist in Folge der Erschütterungen ein Stein ausgesprungen und das darauf ruhende Mauerwerk vielfach gerissen, so dass eine bedeutende Reparatur nöthig geworden ist. Die Pedalpfeifen der Orgel waren in eine schiefe Richtung gekommen; das ganze Werk ist arg verstimmt. Das Pfarr-

haus, ein erst vor 40 Jahren errichteter zweistöckiger massiver Steinbau, in seiner Anlage total verfehlt und schon vorher sowohl in den Aussenwänden als auch in den backsteinern Scheidewänden vielfach gerissen, ist jetzt so stark beschädigt, dass nach dem Gutachten des Baumeisters eine sofortige Niederlegung unvermeidlich geworden ist."

Nach einer Nachricht von Frankfurt vom 9. November ist bei dem Erdbeben am Dom von den Krönungen der Strebepfeiler ein grosser Stein herabgestürzt und durch das Dach der Steinmetzenhütte geschlagen.

Diese letztern Ereignisse an vielleicht sehr baufällig gewesenen Kirchen brauchen gerade keine sehr starken Erschütterungen vorauszusetzen, und sind vielleicht in dieser Hinsicht in dieselbe Kategorie zu setzen, wie die von Ludwig geschilderten geringen architektonischen Zerstörungen in Gross-Gerau selbst.

Die folgende Zeitungsnachricht von Heidelberg ist allerdings etwas problematisch; indessen glaube ich dieselbe doch nicht ganz unerwähnt lassen zu dürfen. Sie lautet:

„Heidelberg, 2. Dezember. In den zwischen hier und Wiesloch gelegenen alten Römer-Bergwerken haben die starken Erderschütterungen zu Anfang des vorigen Monats zu einem reichen Fund geführt. Sie haben eine mächtige Kalksteinwand eingestürzt und dadurch einen von Niemand geahnten uralten Gang eröffnet, in welchem sich nicht blos die unverkennbaren technischen Spuren des altrömischen Bergwerks-Betriebs, sondern auch eine Menge kohlensaure Zinkerze (Galmei) vorfanden, welche die Römer unbenutzt liegen gelassen hatten. Berg-Ingenieur Schmitt aus Westphalen, welcher im vorigen Frühjahre das alte verlassene Zinkbergwerk wieder erschlossen hat, vermehrte sofort die Zahl der Arbeiter, um die gefundenen Schätze zu Tage zu fördern."

Die Zeitungen haben auch erzählt, dass man Untersuchungen auf dem Terrain von Gross-Gerau vorgenommen habe, um die Frage zu beantworten, ob sich dasselbe

gesenkt habe. Solche Untersuchungen, die wohl schwierig sein mögen, sind wahrscheinlich in der Unterstellung einer andern Anschauung von der Genesis der Erdbeben gemacht worden, als die meinige ist (vergl. den Schlussabschnitt: Resultate, Vergleichungen und Folgerungen). Oeffentlich scheint nichts von dem Ergebniss jener Untersuchungen bekannt geworden zu sein.

Meteorologische Beobachtungen.

Nach meiner aus langer Beschäftigung mit den Erdbeben gewonnenen Ueberzeugung stehen dieselben mit keinem besondern Zustand der Atmosphäre, ihrem Druck, ihrer Temperatur, der Windrichtung u. s. w. in Beziehung. Dem entspricht auch die Aeusserung A. v. Humboldt's (Kosmos I. 213), „dass im Allgemeinen, was tief in dem Erdkörper vorgeht, durch keinen meteorologischen Process, durch keinen besondern Anblick des Himmels vorher verkündigt wird." Viele vergleichende Untersuchungen haben dazu den Beweis geliefert. Von besonderer Wichtigkeit neben andern bezüglichen literarischen Arbeiten sind die vergleichenden Beobachtungen der Erdstösse mit den gleichzeitigen Zuständen der Atmosphäre während 40 Jahren, welche Friedrich Hoffmann (Poggendorff's Annalen, Bd. 24, Seite 49) in Palermo angestellt hat. Ich theile zwar nachstehend eine Tabelle über die Barometer- und Thermometer-Beobachtungen von den Tagen mit, an welchen die beschriebenen Erdbeben auch in Bonn bemerkt worden sind. Sie kann aber nur zur Bestätigung der vorstehenden allgemeinen Ansicht führen.

Meteorologische Beobachtungen auf der Sternwarte der Königlichen Universität zu Bonn.

Die mit gesperrter Schrift gedruckten Zeiten sind die Tage, an welchen in Bonn eine Bebung bemerkt wurde.

Zeit.	Barometer auf 0° reduz. um 1 Uhr NM.	Temperatur um 1 Uhr NM.	Temperatur. Minim.	Temperatur. Maxim.
16. Novbr. 1868.	28″ 1‴,09	1°,0	— 3°,4	1°,4
17. Novbr. 1868.	28″ 1‴,58	5°,0	+ 0°,6	5°,2
18. Novbr. 1868.	28″ 2‴,48	6°,0	+ 3°,1	5°,7
16. März 1869.	27″ 7‴,78	1°,2	— 0°,7	1°,7
17. März 1869.	27″ 6‴,90	4°,9	— 1°,3	4°,9
18. März 1869.	27″ 10‴,09	6°,7	+ 0°,8	7°,1

1. Oktbr. 1869.	27" 11''',48	11°,9	+ 9°,9	14°,2
2. Oktbr. 1869.	27" 10''',27	16°,6	+ 7°,5	17°,0
3. Oktbr. 1869.	27" 9''',57	13°,5	+ 9°,9	13°,8
30. Oktbr. 1869.	27" 11''',81	2°,4	— 1°,9	3°,3
31. Oktbr. 1869.	28" 1''',76	2°,9	+ 0°,9	3°,8
1. Novbr. 1869.	28" 1''',34	6°,6	+ 2°,4	6°,9
2. Novbr. 1869.	28" 1''',26	9°,6	+ 5°,1	9°,5
3. Novbr. 1869.	27" 8''',58	7°,9	+ 7°,0	8°,8

Aussergewöhnliche Störungen sind zur Zeit unserer Erdbeben am Magnetometer nicht bemerkt worden.

Die von Ludwig mitgetheilten meteorologischen Beobachtungen enthalten keine Barometerstände, sondern blos die Temperaturen und die Quantitäten der atmosphärischen Niederschläge. Ihren Wiederabdruck musste ich daher für überflüssig halten.

Erdbeben-Chronik.

Diejenigen Gebiete des Rheins und seiner Umgebungen, welche in der Periode der Jahre 1868, 1869 und 1870 von Erdbeben betroffen wurden, sind auch früher verhältnissmässig sehr oft solchen Phänomenen ausgesetzt gewesen; glücklicherweise waren sie meist von mässiger Intensität. Sehr ausnahmsweise ist es sogar, dass die Erdbeben der letzten Jahre, von dem Centralpunkt Gross-Gerau ausgehend, eine so lange Zeit, immer sich wiederholend, angehalten haben. Sehr bald verwischen sich die Erinnerungen an die leicht vorüber gegangenen Erdbeben, kömmt dann aber wieder eine Bebung vor, so wird sie leicht als etwas ganz Ausserordentliches betrachtet, die fernländischen schrecklichen Erdbeben-Zerstörungen und Unglücke vergegenwärtigen sich dem Gedächtniss und selbst ernstliche Befürchtungen knüpfen sich an die mässigen Schüttelungen des heimischen Bodens, obgleich die Geschichte lehrt, dass in der Reihe der letzten Jahrhunderte die erfolgten Bebungen keine grosse Kraft gehabt und nur selten geringe Zerstörungen angerichtet haben.

Um aber den Beweis zu führen, wie sehr und wirklich auffallend frequent die Erderschütterungen in unseren rheinischen Gebieten sind, fertigte ich einen gedrängten Auszug aus den allgemeinen Erdbeben-Chroniken, welche wir von den fleissigen Sammlern Keferstein[1]), von Hoff[2]) und Alexis Perrey[3]) besitzen. Die ältern

1) „Zeitung für Geographie, Geologie und Naturgeschichte des Innern der Erde, herausgegeben von Ch. Keferstein.“ VII. Stück, Jahrgang 1828. Weimar, 1828.

2) „Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche von K. E. A. von Hoff,“ IV. u. V. Theil. Gotha 1840 und 1841. Auch unter dem besondern Titel: „Chronik der Erdbeben und Vulkan-Ausbrüche,“ zwei Theile.

3) Perrey schrieb zwei Memoiren; eines über die Erdbeben

Chroniken dieser Art waren bereits von den genannten Verfassern in die ihrigen aufgenommen, daher war ihre Berücksichtigung hier unnöthig. In diesen Auszug habe ich in chronologischer Folge alle Erdbeben verzeichnet, welche jene Gebiete betreffen; ich bin dabei in Bezug auf ihre geographische Ausdehnung noch etwas weiter gegangen, und habe den ganzen Schwarzwald und Strassburg noch mit aufgenommen. Im Ganzen liessen sich aber nach den collektiven geographischen Bezeichnungen die Gebiete nicht scharf scheiden. Von anderer Seite sind manche Erdbeben, welche in unser Gebiet fallen können, nicht berücksichtigt worden, weil in den Chroniken mehrfach blos ganze grössere Länder genannt werden, z. B. Deutschland oder Deutschland, Frankreich, Holland u. s. w., selbst sogar ganze Welttheile, und daher nicht ermittelt werden konnte, ob auch unser specielles Rheingebiet mit begriffen sei. Hätte ich die Nachrichten dieser Art noch mit aufnehmen können, so würde die Liste der Erdbeben noch viel grösser geworden sein. Dann aber habe ich den Auszug noch sehr vervollständigt durch Nachrichten, welche ich aus andern guten Quellen sammelte und durch diejenigen Erdbeben, welche ich selbst beschrieben hatte, und zwar letztere mit den vollständigen Citaten. Auf die Anführung sämmtlicher ursprünglichen Quellen habe ich verzichten müssen, da sie mir nur sehr theilweise zu Gebote standen.

Wenn man einen Blick in den nachstehenden Auszug wirft, fällt zunächst auf, dass aus vielen Jahrhunderten von Christi Geburt ab durch das Mittelalter bis hoch herauf nur sehr wenige Erdbeben verzeichnet sind. Nachrichten über rheinische Erdbeben vor unserer Zeitrechnung sind gar nicht erhalten. Die Ursache davon liegt

---

in Frankreich, Belgien und Holland, und das andere über diejenigen des Rheinbeckens, welche beide benutzt werden mussten, da darin die geographischen Verhältnisse nicht gehörig getrennt sind. Diese Abhandlungen sind enthalten in „Mémoires couronnés publiés par l'Academie Royal des sçiences et des belles lettres de Bruxelles.“ Tome XVIII. et XIX. Bruxelles 1845 und 1847.

keineswegs darin, dass sich früher nur eine geringere Anzahl von Erdbeben ereignet hat, sondern dass solche Ereignisse früher nur sparsam aufgezeichnet wurden, und überhaupt auf Naturerscheinungen, wenn sie nicht sehr auffallend waren und in irgend einer Weise in das Leben der Menschen störend eingriffen, wenig Aufmerksamkeit gerichtet war. Es sind daher die fraglichen Beobachtungen höchstens von den beiden letzten Jahrhunderten einigermassen reichlich, aber gewiss auch nicht ganz vollständig. Unbezweifelt ist von manchen Erdbeben gar keine Kunde erhalten, und von andern mag die etwa darüber vorhandene literarische Quelle den Sammlern entgangen sein, besonders weil sie in der jüngern Zeit oft nur in leicht vergänglichen Zeitblättern besteht.

In den letzten beiden Jahrhunderten steigt die Anzahl der verzeichneten Erdbeben von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, welches nicht in ihrer zunehmenden Häufigkeit liegt, sondern in den fleissigern Aufzeichnungen. Dass sehr oft in dem Verzeichnisse nur grössere Städte genannt sind und viel weniger die ganzen Erschütterungsgebiete angegeben werden, erklärt sich dadurch, dass die Nachrichten meist von den Städten ausgehen. Es versteht sich von selbst, dass die Bebungen nicht blos auf diese beschränkt waren. Ueberhaupt fehlt noch Vieles an der erschöpfenden Vollständigkeit, die aber auch nicht zu erlangen ist.

Die Städte Aachen, Köln, Bonn, Koblenz, Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Darmstadt, Mannheim, Heidelberg, Carlsruhe, Freiburg, Strassburg und ihre Umgegenden spielen in dem Verzeichniss eine sehr vorwaltende Rolle, welches besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Uebrigens spricht der Auszug seine Tendenz in sich selber genugsam aus.

Zur Vollständigkeit alles dessen, was sich auf unsere Erdbeben beziehen kann, wäre vielleicht noch zu wünschen gewesen, auch eine vollständige Uebersicht derjenigen Erdbeben zu geben, welche sich anderwärts und in sehr zahlreichen weit entfernten Ländern in unserer

Erdbebenepoche der Jahre 1868, 1869 und 1870 ereignet haben. Dazu aber liegen mir zur Zeit die Nachrichten nicht hinreichend vor, und habe ich nur einige derselben berücksichtigt. Da aber Professor C. W. C. Fuchs in Heidelberg bereits einen Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868 in dem „neuen Jahrbuch der Mineralogie etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz," Jahrgang 1869 Seite 686 f. mitgetheilt hat, so ist zu hoffen, dass dieser fleissige Verfasser auch eine gleichartige Uebersicht für die Jahre 1869 und 1870 bearbeiten wird.

Es folgt die kurzgefasste lokale Erdbeben-Chronik des Rheingebietes.

801 nach Christus. 31. März oder 30. April. Grosses Erdbeben in Italien, Frankreich und am Rhein, wodurch bedeutende Zerstörungen angerichtet wurden.

803. Erdbeben zu Aachen.

823. Gegen Ende des Jahres. Erdbeben zu Aachen. „Le palais à Aix-la-Chapelle croula par le mouvement de terre et granz temoutes furent oï par nuit" Nach Dom Bouquet la grande collection des historiens des gaules.

829. Gegen Ostern. Erdbeben in der Schweiz und Deutschland, wobei zu Aachen die Liebfrauenkirche sehr beschädigt wird.

838. 18. Februar Abends. Erdbeben in Lauresheim bei Mainz, Speyer, Worms und in pago Lobadunensi.

841. 2. Juni. Zu Würzburg erfolgten mehr als 20 Stösse.

855. 1. Januar. Erdbeben (20 Stösse) zu Mainz, Worms und vielleicht Würzburg.

858. 1. Januar. Heftiges Erdbeben in verschiedenen Gegenden, hauptsächlich in Mainz, wo die Albanskirche zerstört wird.

— 25. Dezember. Zahlreiche und heftige Erschütterungen zu Mainz.

859. Ohne Tag und Stunde. Erdbeben zu Mainz.

870. 3. Dezember. Erdbeben zu Mainz.

872. 2. Dezember. Ebenda. Starke Zerstörung.

880. 1. Januar. Mainz.
881. 30. Dezember. Starke Erschütterung zu Mainz.
882. 29. Dezember. Ebenso. (Wahrscheinlich identisch mit dem Vorigen.)
885. Zerstörung der Albanskirche zu Mainz durch ein Erdbeben, (vergl. das Jahr 858 und damit vielleicht identisch).

(Die Jahrbücher des Lambert von Hersfeld, nach der Ausgabe der Monumenta Germaniae übersetzt von L. S. Hesse. Berlin 1855, enthalten eine Notiz, die zwar streng genommen nicht hierher gehört, aber doch ihre Stelle hier finden mag, da sich vielleicht anderwärts eine historische Erklärung dafür finden könnte. Sie lautet: „991 starb die Kaiserin Theophanu. Feuer stieg vom Rheine auf (Juni 15) und verzehrte die nächsten Weiler.")

1070. 11. Mai. Erdbeben zu Köln und Umgegend.
1080. 1. Dezember. Starkes Beben zu Mainz.
1081. 26. März oder April. Erdbeben in Deutschland, besonders Mainz; mit unterirdischem Brüllen. Auch in Krain und England.
1088. 12. Mai. Thüringen und Hessen.
1112. 3. Januar. Erdbeben im südlichen Deutschland, Rothenburg am Neckar zerstört.
1122. 11. Januar. Zu Köln starkes Erdbeben, auch in Italien.
1138. 5. Juni. Zu Würzburg 20 Erdstösse.
1146. Zu Mainz 15 Erdstösse in 24 Stunden. Auch in der Schweiz, Portugal und anderen Gegenden Europa's.
1221. 25. Dezember bis 1222 11. Januar. Erdstösse von Italien anfangend treffen nach und nach die Lombardei, Tyrol, Deutschland, besonders Köln, wo Häuser und Thürme einstürzten.
1289. Erdbeben am Rhein und überhaupt in Deutschland, Einstürze beim Bau des Münsters zu Strassburg.
1304. 3. Oktober. Die Klostergebäude der Abtei Laach durch ein bedeutendes Erdbeben erschüttert.
1318. September. Lang anhaltendes Erdbeben in Köln.

1348. 6. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1355. Im September zu Strassburg und Basel. Grosse Gebäude wurden umgeworfen.

1356. 18. Oktober. Starkes Erdbeben am Oberrhein, Strassburg und Basel. Bei Rothenburg a. d. Tauber soll dadurch ein Wildbad entstanden sein.

1356. Ohne Angabe des Tages. Durch ein grosses Erdbeben stürzten im Moselthal viele Gebäude zusammen.

1357. 14. Mai. Erdbeben zu Strassburg und im ganzen Elsass bis Basel. Kirchen und Häuser wurden zerstört.

1475. 24. August. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1528. Erdstösse zu Mainz.

1556. 15. Januar. Erdbeben zu Strassburg.

1565. Nachts 7.—8. Februar. Erdbeben am Hunsrücken, an der Mosel und am Rhein.

1570. 6. Dezember. Zu Strassburg und Speier.

1571. 19. Februar. Leichter Erdstoss zu Basel, Strassburg und im ganzen Elsass.

1574. Erdbeben in Offenbuug, welches die Stadtmauern sehr beschädigte.

1577. Ohne Tag und Stunde zu Strassburg und Hagenau.

1580. 6. April. Heftiges Erdbeben in Frankreich, England, Belgien und Holland bis Köln.

1580. 1. Mai. Erdbeben in England, den Niederlanden bis Köln.

1588. Bedeutendes Erdbeben zu Gross-Gerau.

1592. 11. Februar. Starker Sturm zu Frankfurt am Main. Einige wollen behaupten, es sei ein Erdbeben dabei gewesen.

1595. Im Juni im Moselthal. Dieses heftige Erdbeben, welches die Umgebungen von Laach, Uelmen, Bertrich u. s. w. erschütterte, war besonders in Alf an der Mosel fühlbar. Felsen spalteten, eine halbe Stunde von Alf sprudelte heisses Wasser. Wohl die Thermalquelle von Bertrich.

1601. 8. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1601. 7.—8. September Nachts. Erdbeben in Centraleuropa, Strassburg, Speier, Frankfurt, Köln und an mehreren Orten in Hessen.
1602. 8. September. Erdbeben in Frankfurt am Main.
1612. Vom 8. November bis 7. Dezember fast täglich Erschütterungen an der Bergstrasse, am Rhein abwärts bis Westphalen, besonders zu Bielefeld und am Schlosse Sparemberg empfunden.
1619. 19. Januar zwischen 6 und 7 Uhr Morgens. Erdbeben westlich von Frankfurt am Main, zu Königsberg, Kronberg, Wiesbaden, Reiffenberg, bis Boppard, St. Goar und Oberwesel. Der kleine Fluss Nidda, unweit Frankfurt, soll eine Zeit lang aufgehört haben zu fliessen (?).
1620. 19. Februar. Erdbeben in Oesterreich und längs dem Rhein, bei Boppard, St. Goar, in Nassau (Wiesbaden) und Hessen.
1623. 29. November. Erdbeben in der Pfalz.
1624. 29. November. Desgleichen. (Vielleicht mit dem Vorigen identisch.)
1626. Im Januar. Erdbeben in der Bergstrasse und zu Worms.
1631. 20. August. Starkes Erdbeben in Wiesbaden.
1640. 4. April. 3—4 Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, Niederlanden, Theilen von Westphalen, Lothringen, Frankfurt am Main.
1642. 18. November. Erdstösse zu Darmstadt, Speier, Worms, Mainz, Frankfurt, Köln.
1653. 9. Januar. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1655. Gegen Ende März. Erschütterung von Strassburg und im Würtembergischen.
1655. 3. Juli. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1668. 14. Dezember. 12—1 Uhr Mittags. Ein „kleines Erdbeben“ zu Frankfurt am Main.
1669. 14. September 3 Uhr 30 Minuten Morgens in Strassburg und Basel.
1673. Im März. Erschütterung zu Düsseldorf. Auch zu

Kloster Nonnenwerth und Rolandseck (2 Meilen von Bonn); viele Schornsteine und Mauern stürzten ein.

1673. 23. Oktober. Schwaches Erdbeben zu Nonnenwerth und Rolandseck bei Bonn.

1681. 18. Januar. Erschütterung zu Mainz, Wiesbaden, Frankfurt und Hanau. Das Erdbeben brach das sehr dicke Eis des Mains in Stücke und sprengte die Erde auseinander, that aber keinen sonderlichen Schaden.

1682. 16. Januar. Erdbeben zu Trübenhausen in Hessen.

1682. 4. Mai Abends 7 Uhr. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1682. 13. Mai 2 Uhr Morgens starkes Erdbeben in Frankreich, hat auch Strassburg berührt.

1690. 24. November $3^3/_4$ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in Giessen.

1690. 4. oder 5. Dezember gegen 3 und 7 Uhr Abends. Erderschütterungen in einem grossen Striche Deutschlands und der Schweiz. Auch in Strassburg, Heidelberg und Frankfurt am Main u. s. w.

1690. 8. Dezember. Erdbeben in Giessen.

1690. 18. Dezember. Erschütterung in Köln.

1691. 19., 20. und 21. Februar. Erdbeben in Siebenbürgen, Venedig, Basel, Laybach, Saarlouis, Mainz, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Hanau, dem Neckar entlang am stärksten zu Metz. Bäume wurden entwurzelt, die Erde aufgerissen.

1692. 18. und 20. September. Erdbeben in Brabant (am stärksten), Holland, Frankreich, Schweiz, Mainz, Wiesbaden und Frankfurt am Main. Stark am 18. September Nachmittag 2—3 Uhr und gegen Abend zu Nonnenwerth bei Bonn und am 20. September Morgens um 9 Uhr ebenda.

1692. 1. oder 2. Oktober Morgens 3 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.

1692. 28. Oktober Morgens 6 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.

1692. 28. Oktober. Frankfurt a. M. Vielleicht das Vorige.

1693. 16. Dezember 1 Uhr Mittags. Erschütterung zu Frankfurt am Main, Wiesbaden und in Rheinfels.

1699. Im Januar. Erdstösse in der Schweiz, am Rhein und Main bis Hamburg.

1703. 6. Mai. Leichtes Erdbeben zu Frankfurt und Hanau.

1704. 30. Januar Abends 6—7 Uhr. Erschütterung zu Frankfurt am Main.

1707. 16.—17. Februar Nachts. Erdbeben zu Frankfurt am Main.

1727. 12. Mai Morgens 6 Uhr. Starker Erdstoss zu Wiesbaden und Frankfurt am Main; richtete einige Zerstörungen an.

1728. Im Februar. Erdstösse zu Epstein, 3 Meilen von Wiesbaden.

1728. 3. August zwischen 4 und 5 Uhr Abends. Erderschütterungen in der Schweiz und in Deutschland in dem Landstrich zwischen Worms, Mainz, Frankfurt, Offenbach, Hanau und Aschaffenburg. Es wurden fünf Erschütterungen wahrgenommen, wobei die Glocken zu Bern fünfmal anschlugen. In Strassburg empfand man am folgenden Morgen 1 Uhr noch eine Bebung.

1733. 18. Mai 2 Uhr Mittags. Drei Erdstösse in Franken, zu Frankfurt, Offenbach, Hanau, Giessen, Butzbach, Darmstadt und Mainz; im letztgenannten Orte war die Erschütterung am stärksten, so dass die Glocken anschlugen und Schornsteine umfielen.

1735. 7. August. Mehrere Erschütterungen in Frankfurt am Main, Mainz und Köln.

1736. (Ohne Datum.) Erdbeben in Wiesbaden.

1737. Vom 11. bis 28. Mai 67 starke Stösse mit Getöse zu Karlsruhe.

1755. 1. November das grosse Erdbeben zu Lissabon, dessen Wirkungen sich auf ganz Europa, Theile von Afrika und Amerika erstreckte. Im Rheingebiet hat es sich an diesem Tage nur schwach gezeigt, im Dezember 1855 und im Januar und Februar 1856 aber bedeutend stärker. Es soll (ob

gerade am 1. November 1855 oder später?) der Laacher See in seinem Wasserstande sechs Fuss gefallen sein.

1755. 18. November. Längs dem Rhein und im Breisgau. Leichte Bebung.

1755. 9. Dezember. Erdbeben zu Hüningen, Ansbach, Schaffhausen, Strassburg.

1755. 13. Dezember zwischen 2 und 3 Uhr Abends zu Strassburg, Hüningen u. s. w.

1755. 19. December zu Stuttgart, Augsburg, Ulm, im Breisgau und längs dem Rhein.

1755. 26. Dezember $11^3/_4$ Uhr Abends längs dem ganzen Rhein, namentlich zu Köln, Bonn, Cleve, Düren, Aachen, Burtscheid, Jülich, Mastricht, in der Champagne. In der Rheingegend schwach. Auch ein Stoss zu Mannheim.

1755. 27. Dezember Nachts in der Eifel, der Gegend von Montjoie, Niedeggen und Eschweiler stark, in Köln zwischen 4 und 5 Uhr Abends.

1756. 12. Januar. In Aachen, Burtscheid, auch im sächsischen Erzgebirge.

1756. 26. Januar 3 Uhr 56 Minuten Morgens zu Düren, Bonn und Köln starke Erderschütterung.

1756. Vom 1. bis 16. Februar Erdstösse in der Gegend von Düren.

1756. 18. und 19. Februar in den Alpen, in Frankreich und Holland, fast in ganz Belgien und in Deutschland, zu Brüssel, Mons, Namur, Lüttich, Mastricht, Utrecht, Amsterdam, Aachen, Düren, Düsseldorf, Köln, Bonn, Worms, Mainz, Wiesbaden, Hanau, Darmstadt, Cassel, Wetzlar, Paderborn, Arnsberg, Osnabrück, Cassel, Gotha, Nürnberg, Erlangen u. s. w. Zerstörungen an Gebäuden zu Köln, über 100 Schornsteine stürzten ein. In Aachen starke Zerstörung an Gebäuden, über 100 Schornsteine stürzten ein, Gewölbe zerrissen, Wasserquellen versiegten. Die Mineralquellen von Aachen sollen reicher an mineralischem Gehalt geworden sein. Die folgende Nachricht möchte in der ganzen Wahrheit etwas zweifelhaft

sein. „In einem Walde, eine Stunde von dem Hause Merödgen und eben so weit von Eschweiler, wurde die Oberfläche der Erde in einem Umkreis von etlichen 100 Schritten theils zerspalten, theils verschlungen; die darauf stehenden Bäume versanken oder wurden ausgeworfen und von ihrer Stelle gerückt, und es bildete sich an dieser Stelle ein kleiner See, den man für unergründlich hielt."

1756. Vom 14. bis 20., 23. und 28. Februar, und 1., 2., 7., 11., 16., 19., 24., 25., 26., 27. und 30. April, 30. Mai, 2., 19. Juni, 10. und 25. Juli, 1., 18. und 23. August leichte Erschütterungen in der Gegend von Düren, begleitet von unterirdischem Donner, wahrscheinlich auch in grösserer Verbreitung [1]). Eine anderwärts angezeigte Erschütterung am 3. Juni in Belgien, Aachen und Köln gehört sicher in diese lange Erdbeben-Periode, um so gewisser, als dabei auch Düren genannt wird.

1756. 3. Juni zu Aachen, stark zu Düren, Sittart, Mastricht, im Limburger Lande und zwischen Maas und Rhein.

1756. 19. November 3 Uhr Morgens. Erdstoss zu Köln, Bonn, Malmedy und in dem zwischen Maas und Rhein gelegenen Landstriche.

1759. (Ohne Datum). Starkes Erdbeben in Aachen.

1760. 20. Juni gegen 11 Uhr Morgens. Leichter Erdstoss zu Brüssel, Köln und an andern Orten.

1762. 21. oder wahrscheinlicher 31. Juli 1 Uhr Nachmittags. Ein Erdstoss zu Bonn, vorher unterirdisches Geräusch. Gegen Mitternacht dasselbe Geräusch mit neuen stärkeren Stössen; sie dauerten 30 Sekunden.

1762. 1. August. Zwei neue Stösse daselbst.

1767. 15. April zwischen 2 und 3 Uhr Morgens zu Gernsheim (Hessen-Darmstadt) zwei starke Stösse mit Getöse.

---

1) Vergl. die Nachrichten, mitgetheilt von Nöggerath in Schweigger's Jahrbuch der Chemie und Physik, Band XXIII. Seite 57 u. f.

1767. 22. Juni 3 Uhr 9 Minuten Morgens. Starker Erdstoss zu Köln und im ganzen Clever Lande.
1770. 9. Juni 10 Uhr 58 Minuten. Wiederholte Erdstösse zu Köln.
1774. 10. September 4 Uhr 30 Minuten. Leichter Stoss zu Strassburg.
1776. 28. November 3 Uhr 15 Minuten. In Mannheim zwei starke Stösse von Nordwest nach Südost, wodurch die Glocken anschlugen und Häuser einstürzten.
1776. 19. Dezember. Erdstoss zu Speier.
1778. 2. April. Erderschütterung zu Mannheim.
1779. 5. Dezember. Erdbeben zu Bergen, zwischen Frankfurt und Hanau.
1780. 25. Februar zwischen 12 und 1 Uhr und 26. und 27. Februar. Mehrere verschiedenzeitige Erdstösse zu Coblenz, Boppard, Wiesbaden, Marxburg bei Braubach, Frankfurt am Main, Weilburg, Limburg an der Lahn, Wetzlar u. s. w.
1783. 5. April. Erdstösse zu Mannheim.
1784. In Sachsen, Böhmen, am Rhein (bei Strassburg) und in den Pyrenäen.
1784. 14. Mai. Grosses Erdbeben in Calabrien, Sicilien, Italien, Frankreich, am Rhein und in Böhmen.
1784. 5. Juni 12—1 Uhr Mittags. Erdstoss zu Caub, ebenso 6 Uhr Abends. Auf dem Schlosse Guttenfels und auf der Pfalz bei Caub wurde derselbe noch stärker empfunden.
1784. 5.—6. September Nachts. Zwei starke Stösse zu Rheinfels.
1784. 12. November. Heftige Erdstösse im Bisthum Speier.
1784. 29. November. Erdstösse zu Strassburg und an mehreren Orten des Elsasses.
1785. 2. April 4 Uhr 20 Minuten Morgens. Starker Stoss zu Darmstadt, auch zu Mainz verspürt.
1785. 2. zum 3. April Nachts. Einige Erdstösse zu Mainz.
1785. 3. auf den 4. November Nachts und 4. November Nachmittags sind zu Büttelborn und im Ried bei Darmstadt heftige Erdbeben vorgekommen.

1786. 10. März. Erdstösse in der Pfalz.
1786. 18. oder 28. März. Mehrere Erdstösse zu Bonn und Umgegend.
1786. 22. April $8^1/_2$, 10 und 11 Uhr. Mehrere Erdstösse zu Bonn und Umgegend.
1786. 10. Juli. Erdbeben zu St. Goar.
1786. 24. Juli 12 Uhr 8 Minuten Mittags. Erdstoss zu Bonn.
1786. 25. August. Erderschütterung zu Mainburg in der Pfalz.
1787. 3. und 4. November Morgens 3 Uhr und 6 Uhr. Erderschütterungen in der Main- und Neckargegend. Am 3. 8 Uhr Abends zu Gräfenhausen im Würtembergischen, im Schwarzwalde, am 4. zu Heidelberg, Mannheim, Darmstadt, im Kreise Gross-Gerau, an der Bergstrasse, zu Frankfurt und Hanau.
1788. 17. Juli. Erschütterung zu Munzingen im Badenschen.
1788. 12. August. Starkes Erdbeben auf dem Hunsrücken.
1788. 29. Oktober gegen 11 Uhr Abends. Starker Erdstoss zu Darmstadt.
1788. 9. November. Erdbeben im Darmstädtischen.
1788. 23. Dezember, 2 Uhr Morgens und etwas vor 7 Uhr Abends. Erderschütterungen zu Mainz und Frankfurt.
1789. 18. und 20. Januar. Erdstösse zu Erfurt, Mainz, Frankfurt, Giessen, Laubach und Köln.
1789. 13. Juni 9 Uhr Abends. Zwei ziemlich starke Erdstösse zu Mannheim.
1789. 16. Juni. Erderschütterung zu Mannheim und Oggersheim.
1790. 5. zum 6. März Nachts. Zu Griesheim im Darmstädtischen drei heftige Erschütterungen, von denen die letzte, 4 Uhr Morgens, die stärkste war und auch zu Darmstadt und im Odenwalde empfunden wurde.
1791. 24. Januar $8^1/_2$ Uhr Abends. Zu Darmstadt ein

leichter Erdstoss, welchem an dem darauf folgenden Morgen um 4 Uhr ein zweiter folgte.

1793. 12. Dezember. Im Darmstädtischen eine von heftigem Rasseln begleitete Erschütterung.

1795. 23. September Nachmittags 4 Uhr. Zu Obercassel bei Bonn eine Erderschütterung.

1799. 21. zum 22. Februar Nachts. Zu Frankfurt am Main, Giessen und vielleicht Düsseldorf.

1801. Nachts vom 10. auf 11. September. Erschütterungen zu Neubreisach und Colmar.

1802. 1. Januar 7¼ Uhr Morgens. Zu Strassburg Erderschütterung.

1802. 2. Januar 6 Uhr 45 Minuten Morgens. Erderschütterung daselbst.

1802. 23. Januar Abends. Ebenfalls zu Strassburg.

1802. 15. Mai 7 Uhr Morgens. Heftiger Erdstoss im Darmstädtischen.

1802. 7. Juli. Ein Erdstoss zu Strassburg.

1802. 8. oder 11. Juli 9 Uhr 53 Minuten Abends. Starker Stoss zu Strassburg.

1802. 11. und 12. September und in der Nacht vom 14. zum 15. zu Strassburg einige starke Erdstösse.

1802. 23. Oktober $7._{30}$ Morgens und 24. Oktober. Zu Strassburg ein starker Erdstoss.

1802. 8. bis 9. November zu Strassburg. Erschütterung ohne Getöse, welche Risse in einige Gewölbe machte.

1802. 18. Dezember. In Schwaben und den Niederlanden, besonders Rotterdam.

1802. 23. zum 24. Dezember Nachts. Zu Mainz ein leichtes Erdbeben.

1805. 9. Mai. Zu Strassburg, Bischweiler und Hagenau eine leichte Erschütterung.

1806. 14. Juli. Erdstösse zu Neuwied, zu Lahr und Umgegend.

1807. 19.—20. Februar. Erdbeben zu Darmstadt.

1807. 14. Juli. Zu Lahr in Schwaben.

1807. 11. September 8½ Uhr Abends. Heftiger Erdstoss zu Neuwied mit Geräusch. Bewegung des Rheines. Die Fische sprangen aus dem Wasser. Gegen

Mitternacht zweiter Stoss. Ein dritter weniger heftiger um 3 Uhr.

1807. 22. Dezember 3 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Düsseldorf und Umgegend; vorher ein starkes, rasselndes Geräusch.

1808. 27. März 5 Uhr 15 Minuten. Starkes Beben zu Strassburg.

1809. 2. Juli $2._{30}$ und $5._{30}$ Morgens. Zu Düsseldorf und Umgegend zwei Stösse; vorher rasselndes Geräusch.

1812. 13. Mai 1—2 Uhr Nachmittags. Zwei Stösse zu Zülpich bei Köln, wodurch einige alte Mauern und Möbel umstürzten. Dieses Erdbeben wurde nur in einem Umkreis von 2 Meilen verspürt.

1812. 18. November $7^1/_4$ Uhr Morgens. Ein Erdbeben zu Bonn und im Siebengebirge.

1818. 4.—5. November Nachts. Leichter Stoss zu Aachen. Nach Sonnenaufgang zweiter Stoss; gleich darauf ein dritter mit donnerartigem Geräusch.

1821. 1. April. Auf dem Schwarzwalde.

1821. 25. Dezember $8^1/_2$ Uhr Abends. Leichter Stoss zu Mainz.

1822. 7. Oktober im Murgthale im Schwarzwalde.

1822. 23. November. Erdstösse zu Heidelberg und Mainz.

1822. 25. November 3 und 5 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Sulz und Heidelberg.

1822. 26. November zu Bühl, Nördlingen, Stuttgart, Steinbach, Sinzheim, Carlsruhe.

1822. 28. November Morgens 10 Uhr 50 Minuten. Zu Strassburg, Kehl, Bühl, Steinbach, Einzheim im Schwarzwalde, Tübingen, Stuttgart, zu Carlsruhe, Heidelberg, Speier. (Vielleicht Verwechselung mit dem Vorigen.)

1822. 28. November Nachts 12 Uhr 30 Minuten. Zu Mainz und besonders am Rhein.

1823. 4. Februar. Erdstösse zu Emskirchen, in den Maingegenden und bei Leipzig.

1823. 17. Februar. Im Murgthal im Schwarzwald.

1823. 11. November $5^1/_2$ Uhr Abends. Zu Freiburg im

Breisgau, Strassburg, Krezingen, Schlettstadt, Gundelfingen und Vörstätten.

1823. 16., 17. und 24. November. Starke Erschütterungen zu Freiburg, am Kaiserstuhl (Amoltern, Endingen, Breisach u. s. w.).

1823. 21. November 9 Uhr 30 Minuten Abends. Starkes Erdbeben zu Freiburg, Breisach, Strassburg, Kenzingen und Schlettstadt (wohl zu derselben Periode mit dem vorigen gehörig).

1823. Im Dezember. Erdstoss zu Mülheim am Rhein.

1824. 5. März 11½ Uhr Morgens. Kenzingen in Baden.

1824. 31. März 4 Uhr Abends. In Burg und längs der Wupper, Kreis Lennep, Regierungsbezirk Düsseldorf.

1824. 29. Oktober zu Mülheim und Umgegend im Baden'schen.

1824. 30. Oktober zu Hutach, Hornberg, Schramberg im Badenschen (vielleicht identisch mit dem vorigen).

1824. 13. oder 14. November ein Stoss zu Mainz.

1824. 22. oder 23. Dezember. Zu Alfter bei Bonn zwei starke Stösse.

1825. 2. Februar. Erderschütterung in Bonn.

1825. 17. August 10–11 Uhr Morgens. Mehrere Erdstösse zu Niederbeerbach in Hessen-Darmstadt.

1825. 23. Dezember gegen 5 Uhr Morgens. Zu Strassburg, Kehl, Sundheim, Kork, Offenburg, längs dem Gebirge der Murg und des Neckars bis Mannheim.

1827. 18. März in der Gegend von Mainz.

1828. 23. Februar zwischen 8 und 8½ Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, an Maas, Rhein, Mosel und Ruhr, namentlich zu Aachen, Köln, Bonn, Linz, Remagen, Coblenz, Düsseldorf, Crefeld, Mörs, Cleve, Elberfeld, Schwelm, Bochum, Dortmund, Soest. Verbreitung gegen Süden: Zeltingen, den Hunsrücken und Trier, Longyon und sogar Comercy an der obern Maas; im Südwest und West: Avennes, Le Quesnoy, Dünkirchen, Brügge; im Nord-

west: Middelburg und Fliessingen; im Norden: Dortrecht und Ussbergen bei Nimwegen[1]).

1828. 21. November 3½ Uhr Morgens. In der Gegend von Reiffenberg unweit Frankfurt Erschütterung mit unterirdischem Rollen.

1828. 25. November Abends. In der Gegend von Frankfurt und Mainz.

1828. 26. November 8½ Uhr Abends. Zu Sindlingen, Mainkreis, Regierungsbezirk Wiesbaden heftige Erderschütterung.

1828. 27. November 7 Uhr. Morgens Erderschütterung zu Bonn.

1828. 3. Dezember 6_{30} Abends. Weit verbreitetes Erdbeben in Belgien, Lothringen und am Rhein, namentlich zu Aachen, Burtscheid, Düsseldorf, Bonn, Remagen.

1829. 22. April 9¼ Uhr Abends. Zu Köln, Remagen, in der Eifel und bis St. Wendel im Regierungsbezirk Trier.

1829. 23. April 9½ Uhr Abends. Zu Freiburg, im Münsterthal bei Staufen in Baden ziemlich heftige Erderschütterung.

1829. 7. August 3 Uhr Morgens. Zu Colmar, St. Diez, Strassburg u. s. w., von unterirdischem Donner begleitet.

1829. 9. September 10 Uhr 30 Minuten. Zu Frankfurt am Main (zweifelhaft).

1830. 23. November 6 Uhr Morgens. Erdstösse im Badenschen zu Freiburg, Mülheim und Lörrach, auch zu St. Louis, Strassburg, Mülhausen, Basel. In dem Bergwerk zu St. Blasien stark verspürt.

1830. 2. Dezember 0 Uhr 15 Minuten. In derselben Grube starke Erschütterung.

1830. 28. Dezember 2 Uhr Morgens. Zu Coblenz, Neuwied, Rübenach, Bubenheim.

---

1) Beschrieben von Nöggerath in Schweigger's „Jahrbuch der Chemie und Physik" a. a. O. Bd. XXIII S. 1 u. f. und S. 13 u. f.

1834. 17. Dezember 10 Minuten nach 6 Uhr Morgens. Doppelter Erdbebenstoss zu Coblenz und sieben bis acht Stunden im Radius um den Laacher See, am ausgedehntesten im Flussgebiete des Rheines und der Ahr. Am heftigsten war die Erschütterung im Kreise Mayen zu Niedermendig im altvulkanischen Gebiet[1]).

1834. 18. Dezember. Erderschütterung zu Coblenz, Vallendar, Winningen. (Wahrscheinlich verwechselt mit dem vorigen.)

1837. 27. Mai 6 Uhr Abends leichter Erdstoss zu Coblenz.

1837. 30. Oktober. Erdbeben zu Breisach in Baden und zu Mühlhausen im Elsass.

1837. In der Nacht vom 2. zum 3. November leichter Stoss zu Carlsruhe.

1838. 16. März 1 Uhr Morgens. Erdstoss während eines Sturmes zu Coblenz (?).

1838. 22. März 6 Uhr 34 Minuten Abends. Leichter Erdstoss zu Coblenz.

1838. 14. Oktober 7 Uhr Morgens zu Coblenz.

1839. In der Nacht vom 7. zum 8. Februar. Zn Stuttgart, Heilbronn, Heidelberg, Carlsruhe, Durlach u. s. w.

1840. 25. Januar Nachts 12 Uhr 20 Minuten. Doppelter Erdstoss zu Obermendig, Niedermendig, Thür und Cottenheim. Im altvulkanischen Gebiete am Laacher See[2]).

1841. 22. März Morgens 6 Uhr 34 Minuten. Erdbeben in den Kreisen Mayen und Coblenz, weniger verbreitet im Kreise Ahrweiler und isolirt zu Dierdorf im Kreise Neuwied, auch in der Bürgermeisterei Boppard, in den angrenzenden Gebieten des rechten Rheinufers im Regierungsbezirk Wiesbaden. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiete[3]).

1) Beschrieben von Nöggerath in dessen „rheinischen Provinzialblättern." 1835, 2. Band S. 43 f. und im „Archiv für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von Karsten und von Dechen." XIV. Bd. 1840, S. 573 u. f.

2) Beschrieben von Nöggerath an der oben citirten Stelle.

3) Beschrieben von Nöggerath in dem oben citirten Archiv. XVI. Band, S. 349 u. f.

1841. 22. März. Erdbeben an der Mosel und Lahn, zu Coblenz und im Nassauischen.

1841. 23. April Nachts zwischen 1 und 2 Uhr. Erdbeben in der Gegend von Eschweiler, meist im Gebiet der Steinkohlen-Formation [1]).

1841. 10. Dezember zu Burgschloss am Neckar in Baden (?).

1841. 19. Dezember. Erdbeben in Baden an mehreren Orten.

1842. 25. Mai $10^1/_2$ Uhr Abends. Erdbeben in den Kreisen Bonn, Rheinbach, Sieg und im Landkreise Köln [2]).

1842. 13. Oktober $6^1/_2$ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in den Kreisen Mayen und Coblenz, zum Theil auch im Kreise Neuwied. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiet [3]).

1843. 15. Januar 3 Uhr Morgens. Zu Strassburg zwei leichte Stösse.

1845. 21. April. Erdbeben in Dinnheim und Oppenheim in Rheinhessen.

1845. 12. Oktober. Desgleichen zu St. Goar (stark).

1846. 29. Juli 9 Uhr 24 Minuten Abends (Bonn). Ziemlich starkes Erdbeben, vorzüglich in der Rheinprovinz mit dem Centrum im Kreise Cochem, auch über das Ausland verbreitet mit einem Radius von 36 geographischen Meilen [4]).

1850. 5. August 11 Uhr $33^1/_2$ Minuten. Im Bade Weilbach, Wicker, Diedenberger, Flörsheim.

1851. 10. März. In Stockach und Umgegend vielfache Erderschütterungen.

1853. 18. Februar Morgens gegen 6 und zum zweiten-

---

1) Beschrieben von Nöggerath a. a. S. 16 Bd. S. 356 u. f.

2) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 376 u. f.

3) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 791 u. f.

4) Vergl. die Schrift: „Das Erdbeben im Rheingebiet und den benachbarten Ländern, beschrieben von J. Nöggerath.“ Mit einer Karte. Bonn, 1847.

male 10 Uhr 48 Minuten. Zwei Erdstösse zu Bacharach am Rhein.

1855. 25. und 26. Juli. Starkes Erdbeben im Vispthale im Canton Wallis in der Schweiz. Der stark und mit grossen Zerstörungen von Gebäuden und sonst an der Oberfläche betroffene Theil des Erschütterungsbezirks hat eine ellipsenartige Gestalt mit Durchmessern von resp. 15 und 8 Stunden. Die Erschütterung dehnte sich aber aus über die ganze Schweiz, auf die Südseite der Alpen bis Verona, Mailand, Turin, Jorea, Vigerano, Mortaro, Piquerol, Constanzaro, Cosenza, rechts des Rheins bis weit in Deutschland: Sigmaringen, Hechingen, Baden (Badenweiler, St. Blasien, im Schwarzwald, Freiburg, Carlsruhe), Würtemberg (bis über die rauhe Alp, auch Tübingen, Stuttgart und Cannstadt), Baiern (Josee und Ingolstadt), Ausläufer davon bis in die Nähe von Coburg, selbst Bischofswerda in der Lausitz, näher dem Rhein in Hessen (Salzhausen, Erbach im Odenwalde), in Wetzlar, auf der linken Rheinseite zu Mainz, in der Pfalz (Zweibrücken), Saarbrücken, Trier und Schloss Schaumburg an der Lahn, als der nördlichste Punkt der Erschütterung, in Frankreich in den Departements der Mosel, Maas, Ober-Marne, des Jura, Ain, der Isère, Drôme, Meurthe, des Ober- und Niederrheins, der Côte d'or, des Doube, der Loire und der Rhone. Es folgten im Vispthal viele minder starke Erdbeben; das stärkste am 26. Juli 1855, und sie währten bis zum 13. November 1856[1]).

1856. 12. Januar. Erdbeben zu Lissabon, das auch in ganz Portugal verspürt wurde; auf beiden Ufern der Aar in der Schweiz, Meisenheim, Kreis Meisenheim, Regierungsbezirk Coblenz, früh gegen 5 Uhr.

1856. 24. Januar vor 1 Uhr Morgens und 25. Januar 1

1) Nach eigenen Untersuchungen im Vispthale beschrieben in der Schrift: Die Erdbeben im Vispthale von Nöggerath. Köln, 1855. (Nicht in den Buchhandel gekommen.)

Uhr Morgens. Erdbeben zu Erbach im Odenwald und zu Stanz in der Schweiz.

1856. 6. Dezember 9 Uhr 30 bis 35 Minuten Abends. Erdbeben im Siebengebirge [1]).

1857. 27. Juli etwa 10 Minuten vor und 35 nach 12 Uhr. Zwei Erdstösse zu Aachen.

1858. 24. Mai Abends kurz vor 6 Uhr. Drei heftige Erdstösse zu Oppenheim, Mainz, Wiesbaden, Biebrich, Eppstein und Mannheim.

Weitere Erdbeben, welche das rheinische Erschütterungsgebiet betreffen, sind mir bis zum Jahr 1868 nicht bekannt geworden. Diese lange Zwischenperiode der Ruhe ist allerdings auffallend [2]).

---

1) Von Nöggerath beschrieben in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft." Jahrg. 1857, pag. 167.

2) Professor C. W. C. Fuchs („Leonhard und Geinitz Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.", Jahrg. 1869. S. 700 und 707) führt noch aus 1867 und 1868 die Risse und Spalten, welche in dem Boden und in den Häusern der Stadt Essen entstanden sind, unter den Erdbeben auf. Diese Erscheinungen sind lediglich als eine direkte oder indirekte Wirkung des Bergbaues zu betrachten und gehören also nicht in die bezogene Kategorie. Ferner führt derselbe Verfasser a. a. O. S. 710 an: „1868, 7. Dezember. Zwischen 5 und 6 Uhr Morgens fand an der Porta Westphalica ein 6 Sekunden anhaltendes Erdbeben statt. Auch anderwärts, z. B. in Aachen, Frankfurt, Rödelheim, Düsseldorf will man während eines Sturmes Erderschütterungen gespürt haben." Diese Nachricht ist irrthümlich. Am 7. Dezember 1868 herrschte in der Rheinprovinz ein heftiger Sturm, welcher grosse Verheerungen in den Forsten und sonst, besonders auch im Regierungsbezirk Düsseldorf, anrichtete. Seine Wirkungen mag irgend ein Zeitungsschreiber für diejenigen eines Erdbebens gehalten haben.

Resultate, Vergleichungen und Folgerungen.

Die Beobachtungen über die jüngsten Erdbeben im Rheingebiet sind nun im Vorstehenden zu einem getreuen Bilde so weit zusammen gestellt, als das Material dazu ausreichte [1]). Angemessen dürfte es aber noch sein, die daraus sich ergebenden Resultate und die etwa für die Theorie bedeutsamen Vergleichungen und Folgerungen hervorzuheben. Nothwendig muss dann aber der Leser zunächst erfahren, welche wahrscheinlichste Anschauung von der Genesis dieser Phänomenen im Allgemeinen der Verfasser gewonnen hat, sein Standpunkt muss klar gestellt werden, denn wenn dieser auch ohne Einfluss auf die Resultate der Beobachtungen bleibt, so ist es bei den Folgerungen doch unvermeidlich, dass mehr oder weniger die Subjektivität darin sich abspiegelt. Uebrigens ist es mir bei meiner Darstellung wesentlich nur um die genaue Ermittelung der Thatsachen zu thun gewesen. Wem meine theoretischen Ansichten nicht zusagen, mag sie fallen lassen; ich werde über diesen Gegenstand mich in keinen Federkrieg einlassen.

Meine Ansicht über die Entstehung der Erdbeben ist keine neue, es ist diejenige, welche auch A. von Humboldt und die meisten Geologen der heutigen Zeit theilen. Im „Kosmos" bringt der genannte Koryphäe an vielen Stellen belangvolle Beweise dafür bei, wenn er sich auch zugleich mit vieler Vorsicht über die Theorie der Erdbeben ausspricht. Jüngst habe ich mich („Ausland" Nr. 6 von 1870) in folgender Weise über diesen Gegenstand geäussert.

---

1) Die während des Drucks meiner Abhandlung erschienene Schrift: „Die Rheinländischen Erdbeben von 1869. Ihre Veranlassung, Wirkung und Ausdehnung u. s. w., von Ferd. Heinr. Göbel." 1. Lief. (Wiesbaden, 1870), hat mir für die Ergänzung meiner zusammengestellten Beobachtungen keine Veranlassung dargeboten.

„Die Erdbeben stehen in der engsten Beziehung zu den Vulkanen. Es gibt keine Eruption eines Feuerbergs, welche nicht von Erderschütterungen begleitet wäre. In den mannichfaltigsten Abstufungen treten sie dabei auf, bei jeder Hebung der geschmolzenen Lava, bei jedem Durchbruch einer starken Gas- oder Dampfblase aus jener, bei dem Auswurf von Schlacken erzittert der Kegel des Vesuvs, aber das Beben des festen Bodens wächst bei der heftigen Eruption im Umfang von vielen Meilen."

„Von Humboldt sagt: „„Die Gefahr des Erdbebens wächst, wenn die Oeffnungen des Vulkans verstopft, ohne freien Verkehr mit der Atmosphäre sind, doch lehrt der Umsturz von Lissabon, Caracas, Lima, Caschmir (1554) und so vieler Städte in Calabrien, Syrien und Kleinasien, dass im Ganzen doch nicht in der Nähe noch brennender Vulkane die Kraft der Erdstösse am grössten ist.""

„Früher glaubte man die Erdbeben in vulkanische und nicht vulkanische (plutonische) eintheilen zu müssen, aber unter ihnen besteht kein Unterschied in den begleitenden Phänomenen. Erdbeben, welche nachweisbar mit den Vulkanen in Beziehung stehen, verbreiten sich nicht selten auf so grosse Gebiete, wie die sogenannten nicht vulkanischen. Man darf sich nur an die grossen Beispiele von Quito und Mexico erinnern. Der Unterschied in der Verbreitung der Erderschütterungen ist nur ein relativer. Wenn z. B. das furchtbare Erdbeben vom 1. November 1755 von Lissabon ausgehend sich über den 13. Theil der Erdoberfläche ausgedehnt hat, so ist dabei mehr nicht als die sehr allgemeine Verbreitung der Ursache im tiefen Innern der Erde anzuerkennen."

„Durch Ermittelungen in tiefen Bergwerken und sogenannten Bohr- oder artesischen Brunnen angestellt, wissen wir, dass die Temperatur der Erde nach der Tiefe zunimmt." Die Oberfläche der Erde wird in unsern Breiten bis auf eine Tiefe von höchstens 60 Fuss von der Sonne erwärmt. Unter diesem Maass steigt nach den gemachten Erfahrungen die Temperatur bei jeden 100 Fuss grösserer Tiefe beiläufig um 1° des hundert-

theiligen Thermometers. Es ist also anzunehmen, dass bei dieser Temperatur-Zunahme in einer gewissen Tiefe sämmtliche Gesteine sich in einem geschmolzenen Zustande befinden müssen, dass folglich die Erde einen geschmolzenen Kern besitze. Es liegt uns hier zu fern noch nachzuweisen, wie diese Verhältnisse der sehr wahrscheinlichen Theorie der primitiven Entstehung der Erde entsprechen."

„Dieser Schmelzpunkt wird sich nach den Ermittelungen über die Schmelzbarkeit der Gesteine in einer Tiefe von $5^9/_{10}$ bis 6 geographischen Meilen finden, und dieses wäre daher das Maass für die Mächtigkeit der festen Erdrinde."

„Die Erdrinde aber erleidet ununterbrochen einen Wärmeverlust, denn die Lava und Dämpfe der Vulkane, die Kohlensäure-Entwickelung in den Mofetten, die heissen Quellen u. s. w. führen unausgesetzt eine nicht unbedeutende Quantität Wärme an der Oberfläche des Planeten aus, welche derselbe niemals zurückerhalten kann; seine feste Rinde wird daher immer, wenn auch sehr langsam, an Dicke zunehmen. Die äussere festgewordene Erdrinde erleidet durch die allmälige Erkaltung eine Zusammenziehung und übt dadurch einen noch stärkeren Druck auf die darunter liegende feuerflüssige Masse."

„Es ist anzunehmen, dass verschiedene unserer Atmosphäre fremde Gase, welche sich in grossen Massen aus den Schlünden und Spalten der Vulkane erheben, bei dem langsamen Festwerden des flüssigen Kerns sich ausscheiden. Mehr als dieses kommen aber die Wasserdämpfe in Betracht. Wasserdämpfe sind es, welche die Lava im Kraterschlunde heben; Wasserdämpfe geben der Piniensäule der Vulkane ihre aufsteigende Kraft und Gestalt; Wasserdämpfe erzeugen auch die elektrischen Erscheinungen, die Blitze und Gewitter in der Piniensäule und ihrem Wolkenschirm; wieder zu Wasser condensirte Wasserdämpfe bilden ferner die vulkanischen Platzregen und Wolkenbrüche, Wasserdämpfe werden von den Lavaströmen noch ausgehaucht, wenn sie schon zu fliessen

aufgehört haben; selbst die aufgeblähte poröse Beschaffenheit der Laven rührt vom Wasserdampfe her.“

„Das in der Tiefe bei der hohen Temperatur in Dämpfe umgewandelte Wasser kann nur von der Oberfläche her eingedrungen sein, und dass ein solches Eindringen des Wassers in die heisse innere Erde möglich ist, hat der Geologe Daubrée durch ein sinnreiches Experiment zu beweisen gesucht. Es ist nicht anzunehmen, dass die erkaltete Erdrinde über dem flüssigen Kern eine ebene Fläche bildet und die Gestalt dieses geschmolzenen Erdkerns genau der verjüngten Gestalt des Planeten entspricht; die erkalteten Massen können Abschlüsse, Zinken und verschiedene herabragende Felsgestalten bilden.“

„Denken wir uns nun die elastischen Gase, welche sich bei dem Festwerden des Gesteins ausgeschieden haben, die reichlichen Wasserdämpfe, welche sich temporär vermehren, zwischen dem durch das Zusammenziehen der Erdrinde beengten Raume fluctuirend und pulsirend vielfach auf die angegebenen Hindernisse stossend, welche sie mit grosser Gewalt überwinden müssen, so ist die Möglichkeit gegeben, dass örtliche und weit verbreitete Hebungen und Stösse von unten auf die feste Erdrinde wirken, welche bis zu ihrer Oberfläche reichen und mehr oder minder starke Erschütterungen derselben veranlassen. Sonstige Explosionen und Detonationen, selbst Zerreissungen der Erdoberfläche, sind dabei fast nothwendige Folge.“

„Es ist sogar wahrscheinlich, dass nicht alle Vulkane aus gleicher Tiefe ihre Lava auf die Oberfläche ergiessen. Es können grosse Becken, gewissermassen Seen von Lava, entweder mit dem geschmelzenen Erdkern zusammenhängend oder von ihm getrennt, höher in der Erdrinde liegen und mit Vulkanen in Verbindung stehen. Die verschiedenzeitigen Ausbrüche einander nahe gelegener Vulkane und die Verschiedenheit ihrer Laven deuten auf solche Verhältnisse hin. Ereignisse derselben Art, wie sie soeben geschildert wurden, können auch in diesen mehr oder minder abgeschlossenen besonderen

Lavaseen ebenso wie zwischen dem geschmolzenen Erdkern und der festen Erdrinde vor sich geben und Erderschütterungen auf der Oberfläche erzeugen."

Dass die Gebiete des Rheins mit ihren weiteren Umgegenden, welche von den beschriebenen Erdbeben betroffen worden sind, ein eigentliches Erdbebenterrain bilden, welches verhältnissmässig oft solchen Phänomenen in mehr oder minderer Ausdehnung unterworfen ist, ergibt in evidentester Weise die mitgetheilte lokale Erdbeben-Chronik, doch sind diese Bebungen in den letzten Jahrhunderten von keiner bedeutenden Intensität gewesen. Vielfach erstreckten sich die Erdbeben blos über die niederrheinischen Gegenden, und andere wieder blos über die oberrheinischen, ohne dass gerade dazwischen eine irgend bestimmte Grenze angenommen werden kann. Man könnte dabei an getrennte Heerde denken, was sich doch kaum als hinreichend durchgreifend annehmen lässt, da auch in vielen Fällen beide Gegenden zusammen betroffen worden sind. Wenn man sich unter diesen Verhältnissen dennoch gestatten wollte, jene Gebiete als besondere Erdbebenkreise zu betrachten, so wäre auch ein dritter angrenzender mit dem Centrum bei Basel anzunehmen, dessen Bebungen sich oft weit bis über Strassburg hinaus erstrecken. Die Möglichkeit, dass die Erdbeben im Grossherzogthum Hessen theilweise einen Ausweg in das altbekannte Erdbebenbecken der Umgegend von Basel gefunden haben könnten (vergl. Seite 82 f.), verdient hervorgehoben zu werden.

Bei unsern Erdbeben hat sich auch die alte Erfahrung bewährt, dass sie völlig unabhängig sind von den Gebirgs-Formationen und Gesteinen, welche die Oberfläche an ihrem Centralsitz sowohl als in ihrem weitern Erschütterungsgebiet bilden. Der Boden von Gross-Gerau und seine ziemlich weite Umgegend besteht aus dem Alluvium des Rheingebietes und nahe dabei liegt das Ried, eine ausgebreite Torfgegend. Das Erdbeben vom 17. November 1868 hat sich ebenfalls nur über Diluvial- und Alluvialboden ausgebreitet. Die meisten Gebiete der beschriebenen Erschütterungen sind aus fast allen For-

mationen an der Oberfläche zusammengesetzt; die namentliche Aufführung derselben wäre daher ohne Zweck. Bei Vorgängen in so grosser Tiefe, wie sie bei den Erdbeben stattfinden, kann die Beschaffenheit der Oberfläche nur bei Vulkanen, welche ihren Ursprung in solchen Tiefen haben, von direktem Einfluss sein.

Nach frühern Erfahrungen bei andern rheinischen Erdbeben könnte man vermuthen, dass unsere Gebiete der erloschenen Vulkane vielleicht in einiger Beziehung zu den Erdbeben ständen. Früher wurde eine Anzahl in dem Zeitraum von wenigen Jahren aufeinander gefolgte Erdbeben von mir beschrieben, welche die vulkanische Gegend des Laacher Sees zu ihrem Centrum hatten und sich um denselben herum in geringem Umfang nur in den Kreisen Mayen, Coblenz und Neuwied, theilweise auch im Kreise Ahrweiler ausgebreitet haben, nämlich die in der Erdbeben-Chronik (S. 108 f.) aufgeführten Bebungen von 1834, 17. Dezember; 1840, 25. Januar; 1841, 22. März; 1842, 13. Oktober. Wahrscheinlich gehören in dieselbe Kategorie auch die ältern Erdbeben jener Gegend von 1304, 3. Oktober und 1595 im Juni (vergl. S. 95 und 96). Bei dem letzten Erdbeben sind auch noch die vulkanischen Gebiete von Bertrich und Uelmen genannt. Diese Thatsachen imponiren, und man könnte wohl vermuthen, dass bei diesen Erdbeben eine Nachwirkung der alten vulkanischen Heerde thätig gewesen wäre, wie ich dieses auch in meinen in der Erdbebenchronik citirten Beschreibungen jener Erdbeben hervorgehoben habe. Die Annahme könnte sogar noch Unterstützung finden in dem oben beschriebenen Erdbeben vom 2. Oktober 1869, dessen Centralpunkt auch in den Kreisen Coblenz und Neuwied zu liegen scheint, und vielleicht in den vielen in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterungen, bei welchen die Stadt Coblenz oft mit geringem Umfang genannt wird. Wenn ich mich nun auch über jene Deutung nicht apodiktisch auszusprechen vermag, so ist es von anderer Seite hervorzuheben, dass gerade bei dem erwähnten Erdbeben vom 2. Oktober 1869 die Grenze mit schwachen Spuren der

Bebung mitten durch die Gruppe der alten Vulkane der Eifel läuft. Auf dieser Grenze liegen nämlich im Kreise Daun die altvulkanischen Punkte Daun, Mehren und Gillenfeld. Die ganze Gruppe der Eifelvulkane ist nicht einmal von jener Erschütterung berührt worden. Es spricht dieses wenigstens nicht für eine Nachwirkung der erloschenen Vulkane des Eifelgebietes, und in dem vorliegenden Falle um so weniger, als der Centralpunkt dieses Erdbebens ein sehr entfernt liegender war, von wo aus er nur fortgepflanzt wurde. Indess was hier nicht zutrifft, könnte doch immer noch bei der vulkanischen Laacher See-Gruppe möglich sein[1]).

Bei der in der Einleitung hervorgehobenen grossen Unsicherheit in den Angaben der Richtungen der Bewegung bei unserm verhältnissmässig schwachen Erdbeben an den einzelnen Lokalitäten, lässt sich mit Hülfe dieser Angaben der Centralpunkt der Erregung nicht er-

---

1) Ich will hier anführen, dass ein anonymer Schriftsteller über Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland" Nr. 47 vom Jahre 1869, freilich von einer etwas anders gearteten Theorie ausgehend, unsere rheinischen Erdbeben in einen ursachlichen Zusammenhang mit unsern erloschenen Vulkanen bringen will. Man kann dagegen nur bemerken, dass die Centralpunkte unserer Erdbeben meist weit von jenen altvulkanischen Gebieten liegen, was insbesondere für die von sehr langer Dauer im Grossherzogthum Hessen gilt. Die fragliche Stelle lautet: „Erdbeben suchen auch mit Vorliebe die Stätten erloschener Vulkane heim. Gewöhnlich folgen auf den Ausbruch eines Vulkans ebenfalls Erdbeben. Diese entstehen wahrscheinlich in Folge der Abkühlung, denn schwindet die Wärme, so müssen sich die von ihr ausgedehnten Felsmassen zusammenziehen und in Spalten zerklüften. Dieser Process dauert bei der geringen Wärmeleitung der Felsarten und bei der tiefen Lage der Lavaseen unter einem vulkanischen Gebiete wahrscheinlich durch geologische Zeitalter hindurch. Ihm verdankt England, das in frühern Erdaltern vulkanisch bewegt wurde, seine häufigen Erschütterungen. Das Gleiche gilt von der vormals vulkanischen Auvergne, von den kaspischen Niederungen in der Nähe des erloschenen Elbrus, von den sibirischen Ebenen am Baikalsee; und wenn man sich für die rheinischen Erdbeben nach einer Ursache umsieht, so genügt wohl ein Blick auf eine geologische Karte, die uns dort eine Anzahl erloschener Feuerberge zeigt."

mitteln. Bei starken Bebungen, bei welchen Bauwerke u. dergl. umgestürzt werden, ist es dagegen möglich, durch die Richtungen, nach welchen die Trümmer gefallen sind, die Richtung des Stosses unzweideutig festzustellen. Da nun aber bei unsern schwachen Erdbeben in dieser Weise der Centralpunkt der Erregung nicht bestimmt werden kann, so blieb für den Zweck nur das Mittel übrig, diejenigen Punkte als Centralpunkte anzunehmen, wo sich die Erschütterung am stärksten manifestirt hat, und dieses Verfahren führt ebenfalls um so sicherer zum Resultate, wenn zugleich der so gefundene Erregungspunkt als ein Centrum in die Mitte des Erschütterungskreises fällt, vorausgesetzt, dass dessen Grenzen hinreichend bekannt sind. Beide Mittel habe ich so viel möglich für die Ermittelung combinirt angewendet. In einigen Fällen ist jedoch aus Mangel an ausreichenden Beobachtungen der einen oder der andern Art die genaue Lage des Erregungspunkts zweifelhaft geblieben.

Wie im Allgemeinen das Erschütterungsgebiet der Erdbeben sich um ein Centrum kreisförmig, oder wenn Irregularitäten irgend einer Art in den Schwingungen vorkommen, ellipsenartig an der Oberfläche gestaltet, so hat sich dieses auch bei unsern Erdbeben ergeben, wenn die Beobachtungen für die Ermittelungen vollständig genug vorhanden waren. Jeder einzelne Stoss in homogener Masse kann sich nur von dem Erregungspunkte gleichförmig als Kreis an der Oberfläche nach Massgabe seiner Stärke ausbreiten. Die sogenannten linearen Erdbeben sind in dieser Beziehung von den centralen nicht verschieden. Bei jenen ist die Bewegung bei jedem Stoss ebenfalls central, und nur die successiv erfolgenden Stösse erhalten nach der Richtung einer Linie neue Erregungspunkte, das ganze Phänomen schreitet also örtlich nach und nach fort.

Das Erdbeben vom 2. Oktober 1869, bei welchem das Centrum sehr stark auf eine Seite fällt, ist nach den Beobachtungen zwar sehr irregulär begrenzt, die Ursache davon dürfte aber lediglich darin zu suchen sein, dass es

zu der für die Wahrnehmung höchst ungünstigen Mitternachtszeit auftrat und daher an vielen Orten, namentlich auf dem Lande, unbeachtet blieb.

Eine interessante Erscheinung bei unsern Erdbeben ist die zahlreich in den Beschreibungen angeführte, dass die Bebungen an vielen einzelnen, von dem zusammenhängenden Erschütterungsgebiete oft sehr entfernt liegenden Punkten gewissermassen sprungweise sich gezeigt haben, und zwar meist fast gleichzeitig oder auch in andern Fällen zu etwas abweichenden Zeiten. Ganz besonders fällt es auf, dass diese isolirten Punkte bei mehreren verschiedenen Bebungen dieselben sind, z. B. die Gegend von Wetzlar, von Neuwied, von Dürkheim an der Haardt und andere.

Die Erklärung zu diesen Erscheinungen dürfte mit Bezug auf die Theorie entweder darin zu suchen sein, dass an solchen Stellen die hebenden Gewalten der Oberfläche näher liegen, als an den zwischenliegenden, vom Erdbeben nicht berührten Strecken, oder auch, dass in einzelnen Fällen, bei welchen die Stösse sich erst in spätern Zeiten an den isolirten Punkten bemerklich machten, Hindernisse zu überwinden waren, ehe die Bewegungen an der Oberfläche sich wieder manifestiren konnten. Uebrigens ist jene sehr merkwürdige Erscheinung auch bei andern Erdbeben nicht gerade selten beobachtet worden.

Ob die Erderschütterung vom 9. Oktober 1869 (vergl. S. 49), welche nur in zwoi grossen Gebäuden in Bonn von einer Anzahl gebildeter Personen beobachtet worden ist, ein eigentliches Erdbeben war, oder ob sie durch irgend eine lokale Ursache veranlasst worden ist, dürfte schwer zu entscheiden sein. Ein so enge lokalisirtes wahres Erdbeben ist kaum anzunehmen.

Ferner hat sich bei unsern Bebungen mehrmals ergeben, dass sie sich in den Flussthälern, als den tiefsten Theilen der Gegend, weiter und selbst über ihr zusammenhängendes Erschütterungsgebiet hinaus verbreitet haben; besonders hat sich dieses mehrmals, wie bei den einzelnen Aufzeichnungen hervorgehoben ist, beim Rhein

und der Lahn, und auch bei der Agger gezeigt. Ob in solchen Fällen die Kraft der Stösse nicht stark genug war, um sich bis auf die Höhe der begrenzenden Berge noch bemerkbar zu machen? Gebirge bilden bei Erdbeben oft einen Riegel, woran sie sich abstossen; wenigstens manifestiren sie sich nicht auf den Höhen. Gehen die Bebungen unter den Höhen durch, wie v. Humboldt dies für eine Möglichkeit hält? Eine solche Annahme ist wenigstens problematisch. Am wenigsten möchte ich aber der Deutung beipflichten, welche Bögner („Das Erdbeben und seine Erscheinungen". Frankf. 1847, S. 16) mit folgenden Worten andeutet: „Auch die Flüsse leiten die Erderschütterungen weiter. Den 14. Januar 1816 pflanzte sich das Erdbeben, was von dem Berge Csoka in Ungarn ausging, wahrscheinlich nur durch die Donau nach Wien fort; denn während es nur schwach auf der Sternwarte empfunden wurde, sprengte die Donau die Eisdecke und trat über ihre Ufer." Nicht das Wasser, sondern nur die tiefe Lage der Flussbetten wird die Thatsache erklären können.

Bereits oben (Seite 61) ist bemerkt, dass die hessischen Erdbeben an den Tagen ihrer stärkeren Kraftäusserung im Verhältniss zu ihrer allgemeinen Schwäche einen sehr grossen Erschütterungskreis gehabt haben, und dass überhaupt bei den Erdbeben im Allgemeinen sich die Grösse derselben nicht nach der Stärke der Stösse richtet, damit nicht in einem geraden Verhältnisse stehe. Es wäre wohl denkbar, dass die Grösse des Erschütterungskreises vorzüglich von der Tiefe des Erregungspunktes abhängig wäre, wobei die Stärke der Stösse allerdings auch ein, wenn auch mehr untergeordnetes, Moment abgeben könne. Bei dieser Vermuthung, für mehr kann ich sie nicht geben, müsste also der Erregungspunkt der Gross-Gerauer Bebungen in sehr grosser Tiefe seinen Sitz haben.

Die in der Regel nur ziemlich leichten Erdbeben der Rheingegenden werden gewöhnlich und nach den Erfahrungen von länger als einem Jahrhundert, in sehr kurzer Zeit abgethan. Es erfolgt meist nur ein einziger

oder allenfalls in rascher Aufeinanderfolge einige Stösse, und damit hat dann das Phänomen sein Ende erreicht. Auffallend muss daher die grosse Anzahl von kleinen Bebungen erscheinen, welche mit festem oder nur wenig sich veränderndem Centralsitz von dem Boden der Stadt Gross-Gerau ausgegangen sind. Sie haben nämlich am 12. Januar 1869 mit einem nicht ganz kleinen Erschütterungsbezirk begonnen. Darauf erfolgten wieder Stösse am 18. Oktober 1869 und von diesem Tage ab wiederholten sie sich mit Unterbrechungen von wenigen Tagen bis zum 16. März 1870. Die Tage, wo sie sich in der grössten Stärke kund gaben, waren der 30. und 31. Oktober, der 1., 2. und 3. November 1869 und von dieser Zeit ab hat bis zum 18. März ihre Stärke sich im Ganzen gemässigt, jedoch mit zu- und abnehmender Intensität. So weit ergeben sich die Nachrichten, wie sie oben S. 85 mitgetheilt sind. Während des Drucks dieser Abhandlung ist aber Kunde eingegangen von den weiter erfolgten Bebungen in Gross-Gerau. Es erfolgten nämlich dort Erschütterungen von geringer Stärke am 23. März 1870 um 10_{30} Morgens, 26. März um 2_{45}, 4_{23} und 4_{30} Nachmittags, am 30. März um 5_{55} ein andauernder, auch in verschiedenen Orten der Umgegend verspürter Stoss, und endlich am 31. März ein Stoss gegen 9 Uhr Morgens. Man kann daher sagen, die Hessischen Erdbeben haben bis jetzt nahe 18 Monate angedauert und noch weiss man nicht, ob sie zu Ende sind, besonders wenn man ihre muthmassliche Verzweigung nach der Schweizgrenze noch mit in Betracht zieht.

Sind auch, wie erwähnt, solche Erdbeben-Perioden im Rheingebiet in sehr langer Zeit nicht vorgekommen, so kennen wir deren doch eine, welche in der mitgetheilten Erdbeben-Chronik ausgeführt ist. Es ist freilich keine solche, von welcher man annehmen kann, dass sie ihren Centralsitz im Rheingebiet selbst hatte. Sie schliesst sich nämlich an das grosse weit verbreitete Erdbeben von Lissabon vom 1. November 1755 an. An diesem für andere Gegenden so sehr unheilbringend gewesenen Tage hat das Erdbeben nur sehr leicht das untere Rheingebiet

berührt. Dagegen ist es viel stärker in demselben, namentlich in der Gegend von Aachen, Düren, Köln, in der Eifel u. s. w. an folgenden Tagen aufgetreten: am 18. November 1755 noch leicht, dann aber im Ganzen verstärkt am 19., 26., 27. Dezember 1755, sehr viele Tage im Februar, April und dann wieder am 3. Juni; am 19. November 1766 scheint sich die Periode erst geschlossen zu haben. Auch sie hat etwas über ein Jahr gedauert.

Das zweite Beispiel aus der Erdbeben-Chronik, bei welchem freilich unser Rheingebiet nur am ersten Tage seines Auftretens (25. Juli 1855), berührt wurde, ist das weitverbreitete heftige Beben im Vispthale (Canton Wallis), welches sich in seiner Ursprungsgegend mit abnehmender Stärke bis gegen die Mitte November 1856 mit Unterbrechung von oft vielen Tagen wiederholt hat.

Gerade in Wallis bei der Stadt Brieg, also in der unmittelbaren Nähe des Vispthales, fand ebenfalls zur Zeit des grossen Erdbebens von Lissabon eine Erdbeben-Periode statt, nur nicht von so langer Dauer, wie die erwähnte im untern Rheingebiet. Sie währte über vier Monate, der erste sehr heftige Stoss erfolgte am 1. November 1755, synchronistisch selbst in der Stunde mit Lissabon, der letzte am 7. März 1756. Innerhalb dieses Zeitraums wurden in Brieg und Umgegend Stösse verspürt: am 14. November, 9. Dezember (mehrere an demselben Tage), vom 10. bis 28. Dezember täglich; ferner am 30. Dezember, 2. Januar 1756, 3., 6., 7, 8., 11., 12., 13., 14., 15., 18., 19., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27. Januar, dann vom 28. Januar bis 6. Februar, doch schwächer, ferner am 14., 15., 18., 19., 23., 26. Februar, 3., 5. und 7. März. Neben diesen Stössen sind ein fast ununterbrochenes Erzittern des Bodens und die gewöhnlichen Erdbeben-Schall-Phänomene, sowie grosse Zerstörungen an Gebäuden und entstandene Erdspalten erwähnt. (Vergl. „J. H. Kühnlin, Das glücklicke und unglückliche Portugal und erschreckte Europa in den grossen und vielfältigen Erd- und Wasserbewegungen, welche durch den 1. Novemder 1755 bis den 20. Februar

dieses Jahres zu verschiedenen Zeiten sich ereignet und so viele Städte und Länder beschädigt haben." Fft. u. Leipzig, 1756. Daraus in: „An die zürichenische Jugend auf das Jahr 1856 von der naturforschenden Gesellschaft." LVIII. Stück).

Auch führt A. v. Humboldt (Kosmos I. S. 218) noch andere Erderschütterungen an, die fast zu jeder Stunde Monate lang gefühlt wurden, nämlich am östlichen Abfall der Alpenbette des Mont Cenis bei Texestrellas und Piquerol seit April 1808; in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zwischen Neu-Madrid und Little Prairie (nördlich von Cincinati) im Dezember 1811, wie den ganzen Winter 1812; im Paschalik von Aleppo in den Monaten August und September 1822. Die furchtbare Erdbeben-Epoche im Jahr 1766 in Cumana, welche am 21. Oktober eintrat, währte nachher noch 14 Monate.

Das Baselland ist im Jahre 1356 fast ein ganzes Jahr durch zerstörende Erdbeben in Schrecken versetzt worden (vergl. „Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben von Peter Merian." Basel, 1834). Das furchtbare Erdbeben, welches im Jahre 1694 das venetianische Gebiet verheerte, nahm in der Nacht vom 24. zum 25. Februar seinen Anfang. Die ersten Stösse waren mässig, aber noch vor Aufgang der Sonne erfolgten die heftigsten, deren man sich je erinnern konnte. Und von der Zeit an verging mehrere Monate hintereinander keine Nacht, wo man nicht Erschütterungen empfunden hätte. Weiterhin fanden zwar Unterbrechungen von einem oder von mehreren Tagen statt, aber ganz hörten die Erschütterungen erst nach zwei Jahren auf (vergl. Codice meteorico di Nicodemo Martellini. Venetia, 1700. Hiernach F. Kries, „Von den Ursachen der Erdbeben." Leipz. 1827, S. 54). Bei dem Erdbeben in Messina, welches seine ersten Stösse vom 5. bis zum 7. Februar 1783 hatte, hörten die Erschütterungen sogar erst nach einem Jahrzehnt gänzlich auf.

Viel fremdartiger für die Rheingegend als die lange Dauer der Hessischen Erdbeben-Periode, ist die ganz ausserordentlich grosse Anzahl von einzelnen Stössen,

welche rasch hinter einander an vielen Tagen erfolgte. Ein so imponirendes Beispiel kann die Rheingegend in ihrer frühern Geschichte der Erdbeben gar nicht aufweisen. Sind doch in Gross-Gerau am 31. Oktober 1869 allein 53 bis 55 Stösse, am 16. Oktober gar 112 Vibrationen und an den dazwischen liegenden Tagen ebenfalls eine grosse Anzahl derselben beobachtet worden (vergl. oben S. 55 und 57). Für andere Länder fehlt es allerdings nicht an Analogien solcher zahlreichen Zuckungen der Erdrinde in einer einzigen Zeitfolge. In dem oben erwähnten Erdbeben von 1766 zu Cumana erfolgten während seiner erwähnten langen Dauer fast von Stunde zu Stunde neue Stösse, und die Erde blieb fast ununterbrochen im Erzittern. Bei dem Erdbeben in Calabrien vom Jahre 1783 fanden allein in diesem Jahre 949 Stösse statt, wovon 98 von ernster Bedeutung waren. Das letzte Beispiel steht in der Vergleichung wohl den Hessischen Erdbeben am nächsten, nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass die zahlreichen calabrischen Stösse sehr stark, die Oberfläche gewaltig zerstörend waren, während die Hessischen sich nur als mässig erwiesen haben.

Die während so sehr langer Zeit fast konstante Lokalisirung des Centralpunkts der Hessischen Erdbeben auf ein so sehr beschränktes Gebiet verdient besonders hervorgehoben zu werden. Es scheint kaum, nach der Durchsicht der Geschichte der Erdbeben, ein anderes Beispiel verzeichnet zu sein, welches diese merkwürdige Eigenschaft in einem gleichem Maasse so ausgeprägt gezeigt hätte. Vielleicht wäre noch die meiste Analogie in dieser Beziehung bei dem oben erwähnten sehr heftigen Erdbeben in Basel vom Jahr 1356 zu finden, wovon aber die erhaltenen Nachrichten sehr fragmentarisch sind (vergl. Merian a. a. O.).

In Bezug auf die successive Erweiterung der Erschütterungskreise bei einer Reihe auf einander folgender Erdbebenstösse unterstellt A. v. Humboldt die Möglichkeit: „dass auf den bei den frühern Erdbeben geöffneten Spalten in den neuen Erdbeben elastische Flüs-

sigkeiten da wirken, wohin sie früher nicht gelangen konnten. Es ist also ein begleitendes Phänomen, nicht die Stärke der Erschütterungswelle, welche die festen Theile der Erde einmal durchlaufen ist, welche die allmälige, sehr wichtige und zu wenig beachtete Erweiterung des Erschütterungskreises veranlasst." („Kosmos" IV. S. 223).

Die Befürchtung, dass bei einem so sehr lokalisirten Erdbeben von so ungewöhnlich langer Dauer, wie das Gross-Gerauer ist, ein Durchbruch aus dem Innern der Erde, etwa ein vulkanischer Ausbruch irgend einer Art, erfolgen möchte, kann sich nur auf die allergeringste Wahrscheinlichkeit stützen. Einmal sind jene Bebungen verhältnissmässig nur sehr schwach, und dann liegt das Gebiet sehr weit von allen thätigen Vulkanen, von allen Meeren entfernt, mitten im europäischen Continent. Die Fälle, dass die Reaktion des Innern der Erde sich an ganz neuen Punkten, wo vorher keine Vulkane waren, durch solche auf der Oberfläche manifestirt haben, gehören, selbst unter viel günstigern Verhältnissen, zu den grössten Seltenheiten, welche die Geschichte unseres Planeten kennt. A. v. Humboldt („Kosmos" IV. S. 231) sagt hierauf bezüglich: Es ist ein seltener Fall, „dass in unvulkanischen und durch Erdbeben wenig erschreckten Ländern, auf dem eingeschränktesten Raume, der Boden Monate lang ununterbrochen zittert, so dass man die Hebung, die Bildung eines thätigen Vulkans zu besorgen anfängt. So war dies in den piemontesischen Thälern von Pelis und Clusson, wie bei Piquerol im April und Mai 1805; so im Frühjahr 1829 in Murcia, zwischen Orihuela und der Meeresküste, auf einem Raum von kaum einer Quadratmeile. Als im Innern von Mexico, am westlichen Abfall des Hochlandes von Mechoacan, die cultivirte Fläche des Jorullo 90 Tage lang ununterbrochen erbebte, stieg der Vulkan mit vielen Tausenden, ihn umgebender, 5 bis 7 Fuss hoher Kegel (los hornitos) empor, und ergoss einen kurzen, aber mächtigen Lavastrom. In Piemont und in Spanien dagegen hörten die Erderschütterungen allmälig auf, ohne dass irgend

eine Naturbegebenheit erfolgte.“ In den beiden letzten Fällen waren aber gegen Gross-Gerau gewiss alle vorhandenen Verhältnisse sehr viel günstiger, um vulkanische Durchbrüche zu prädiciren, welche jedoch nicht eintraten.

Dass die Materialien über unsere Erdbeben nicht genau genug waren, um die Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung annähernd zu berechnen, habe ich näher in der Einleitung erörtert. Ich bedaure diese Unvollständigkeit umsomehr, als dieser Gegenstand im Allgemeinen noch sehr der nähern Feststellung bedarf. Allen bisherigen Ermittelungen dürfte noch sehr die nöthige Präcision mangeln.

Es ist merkwürdig, dass bei dem Erdbeben vom 17. März 1869 in einem sechszig Fuss tiefen Schacht einer Sphärosideritgrube bei Stieldorf am Siebengebirge der auf der Oberfläche stattgefundene Stoss nicht beobachtet worden ist (vergl. 25), während bei demselben Erdbeben in einem unterirdischen mit einem Stollen betriebenen Steinbruch im Lippscher Thale hinter der Wolkenburg die Arbeiter durch das Getöse so erschreckt wurden, dass sie ausfuhren (vergl. S. 25), und bei dem Erdbeben vom 22. Juni 1869 in dem 170 Lachter langen Erbstollen der Dachschiefergrube bei Lorch die Bebung mit starkem donnerähnlichen Rollen so sehr empfunden wurde, dass die erschrockenen Bergleute zu Tage eilten (vergl. S. 30). Aehnliche einander widersprechende Erfahrungen sind früher mehrfach gemacht worden; so z. B. bei der in der vorstehenden Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterung vom 23. April 1841, bei welchem in der Steinkohlengrube „Hoffnung“ in der Gegend von Eschweiler das Erdbeben stark bemerkt worden ist, dagegen die Bergleute in den tiefen Schächten der Grube Centrum in derselben Gegend nichts davon verspürt haben, obgleich die Bebung an beiden Punkten auf der Oberfläche wahrgenommen wurde. Ebenso wurde in dem Erschütterungsgebiet des in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erdbebens vom 23. Februar 1828 in den Blei- und Steinkohlengruben der Gegend

von Sclayen und Lüttich, sowie in der Eifel am Bleiberge bei Commern, in den Lommersdorfer Eisensteingruben in der Ahrgegend und in den Braunkohlengruben zu Pützchen bei Bonn die Erschütterung ausgezeichnet verspürt, während in den Steinkohlengruben der Bezirke Essen und Bochum, wo sich vielleicht 1000 Mann in den Bergwerken befanden, nichts bemerkt worden ist. Auch bei dem Erdbeben vom 24. November 1823 in Schweden hörten und spürten die vielen in den Gruben von Persberg, Bisperg und Fahlun arbeitenden Bergleute nichts von den Erschütterungen, wohl aber die, welche sich auf den Fahrten befanden. Umgekehrt dagegen ist der Fall von Marienberg im sächsischen Erzgebirge, wo 1812 die von Erdstössen erschrockenen Bergleute aus den Gruben fuhren, während man von diesen Erschütterungen auf der Oberfläche nichts bemerkt hatte.

Die Beobachtung, dass auf der Oberfläche bemerkbare Erderschütterungen in Bergwerken nicht verspürt wurden, liegt zu zahlreich vor, als dass man annehmen könnte, sie habe lediglich ihren Grund in mangelnder Aufmerksamkeit. Die Erklärung für diese Erscheinung ist schwierig, man könnte sie allenfalls in den bereits von Aristoteles, Plinius und Seneca angeführten und von den neapolitanischen Naturforschern angenommen und wohl erfahrungsmässig unterstützten Ansicht finden, dass natürliche und künstliche Höhlungen, Grotten, Steinbrüche und Brunnen die über ihnen befindlichen Gebäude vor den Erschütterungen bewahren oder doch wenigstens die Wirkungen derselben in hohem Grade vermindern[1]). Es ist selbst verstanden, dass ich diese Erfahrung mit den alten klassischen Schriftstellern, nicht durch das Entweichen der in Spannung gehaltenen Dämpfe und Gasarten ausdeute, deren Druck sie im Allgemeinen

1) Der berühmte Meteorologe Toalda berichtet von der Stadt Undine in Friaul, dass nach einem heftigen Erdbeben in alten Zeiten vier sehr tiefe Brunnen angelegt wurden, welche seit Jahrhunderten gute Dienste geleistet zu haben scheinen. Auch die Statue des heiligen Januarius in Neapel ist aus gleicher Ursache über einem tiefen Brunnen aufgestellt.

richtig, aber in etwas abenteuerlicher Weise über die Herkunft dieser elastischen Flüssigkeiten, die Kraftäusserungen der Erdbeben zuschrieben, sondern durch die Unterbrechung des Zusammenhanges der Gebirgsmassen, welche die Grubenbaue bewirken, und wodurch die Bebung in ihrer Fortpflanzung gehemmt wird. Ob aber diese versuchte Erklärung der oft in Bergwerken gemachten Beobachtung völlig ausreichend ist, lasse ich noch dahin gestellt.

Die allein stehende Erfahrung von Marienberg, wo das Erdbeben in dem Bergwerke und gleichzeitig nicht über Tage verspürt wurde, wovon ich auch die Original-Mittheilung nicht nachweisen kann, halte ich für apokryphisch. In den Bergwerken kommen oft grosse Zusammenstürzungen in den alten Abbauen, im sogenannten alten Manne, vor, und leicht könnte ein solches Ereigniss für eine Erderschütterung gehalten worden sein. Täuschungen dieser Art liegen nahe und haben sich mehrmals ereignet.

Dass bei unsern Erdbeben nur sehr wenige Zerstörungen an Gebäuden vorgekommen sind (vergl. S. 85), und dass nur eine einzige Thatsache von wesentlichen Veränderungen an Quellen, namentlich bei den Thermalquellen von Baden (vergl. S. 73) sich ereignet hat, beweist im Allgemeinen die geringe Stärke der Erschütterungen.

Die bekannten Schallphänomen der Erdbeben haben bei den geschilderten Erschütterungen wohl nirgend gefehlt. Dass sie aus dem Innern der Erde kommen, kann durchaus nicht bezweifelt werden. Man hat sie auch zuweilen aus tiefen Brunnen heraus sehr stark vernommen. Früher hat man sie, gleich dem Donner, für elektrische Phänomene gehalten. Wenn auch ihre Entstehung noch problematisch sein dürfte, so erinnert doch der Schall oder Ton zumeist an Explosionen, welche auch bei unserer vulkanischen Anschauung von der Entstehung der Erdbeben nicht schwer anzunehmen sein möchten. Die direkte Beziehung dieser charakteristischen Schallphänomene zu den Erdbeben kann nicht verabredet werden,

aber eine regelmässige ist sie nicht, da die Töne bald vor, bald gleichzeitig mit den Bebungen und bald nach diesen erfolgen, selbst sogar in langen Zwischenzeiten der Ruhe, in welchen keine Erschütterungen des Bodens bemerkt werden. A. v. Humboldt („Kosmos“ IV. S. 226) sagt: „Sehr merkwürdig ist es, dass, wenn Erdbeben mit Getöse verbunden sind, was keineswegs immer der Fall ist, die Stärke des letztern gar nicht mit der des erstern wächst.“

Bei unsern Erdbeben sind, wie es überhaupt bei solchen Phänomenen keine Seltenheit ist, auch ein Paar mal leuchtende Meteore beobachtet worden. Sie sind gerade nicht sehr vollständig Seite 62 und Seite 77 beschrieben. Ueber Erscheinungen dieser Art kann ich hier nur eine Stelle aus meinem Buche: „Das Erdbeben vom 29. Juli 1846 im Rheingebiete und den benachbarten Ländern“ wiederholen. „Zu den noch wenig ausreichend gedeuteten Erscheinungen, welche sehr häufig bei Erdbeben und namentlich bei fast allen bedeutenden bemerkt worden sind, gehören leuchtende Meteore, welche als Sternschnuppen, Feuerkugeln, nordlichtähnliche Erscheinungen, auch wohl selbst als aus der Erde aufsteigende Blitze beschrieben werden, und theils Vorzeichen, theils Begleiter der Erdbeben sein sollen. Fr. Hoffmann hat in seinen hinterlassenen Werken, 2. Band, Berlin 1838, Seite 386 ff., die unter jenen Umständen beobachteten Erscheinungen solcher Art fleissig gesammelt, und ich will hier nur auf ihn verweisen, ohne eine andere Deutung dieser Phänomene aufzustellen, als die ganz allgemeine ist, welche derselbe für höchst wahrscheinlich hält.“ Die bei Erdbeben vorkommenden meteorischen Lichterscheinungen sieht er für elektrische an, und bezieht sich dabei auf den von v. Humboldt („Kosmos“ I. S. 214) und Andern nachgewiesenen Einfluss, den die Erdbeben häufig auf den elektrischen Zustand der Atmosphäre ausüben.

Einflüsse auf das Verhalten des Magnets haben Erdbeben auch nicht selten geäussert. Dieses dürfte aber kein konstantes Phänomen derselben sein, da es oft da-

bei gefehlt hat, und auch unsere beschriebenen Bebungen einen solchen Einfluss nicht ausgeübt zu haben scheinen.

Es ist in der geschichtlichen Darstellung der Hessischen Erdbeben (S. 83) die Falb'sche Theorie der besondern Beförderung der Erdbeben-Wirkungen von fremder Feder in einer Weise erwähnt, welche im Allgemeinen meinen Ansichten entspricht. Beim Schlusse meiner Abhandlung nehme ich noch Bezug auf die Aeusserung darüber, welche in meiner gedruckten Vorlesung über die Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland“ Nr. 6 vom Jahr 1870 in kurzer Fassung niedergelegt ist. Ich sagte darin: „Wohl möchte der verehrte Zuhörerkreis von mir noch eine Aeusserung über die jüngst vielbesprochene Falb'sche Theorie der Einwirkung der bekannten Ursache der Ebbe und Fluth, und namentlich der sogenannten Springfluthen auf die Erdbeben erwarten, welche in letzter Zeit die Bewohner der neuen Welt so sehr in Angst und Schrecken gesetzt haben. Berührt die Erklärung dieses Gegenstandes auch mehr das Gebiet des Astronomen und Geodäten als dasjenige des Geologen, so kann ich doch nicht unerwähnt lassen, dass derselbe ein in der wissenschaftlichen Welt längst genau geprüfter und besprochener ist. Schon im vorigen Jahrhundert haben sich Physiker damit beschäftigt, und in jüngerer Zeit auch französische Astronomen und Mathematiker, ebenso Humboldt darüber ausgesprochen. Sie läugnen nicht, dass eine gewisse Stellung des Mondes und eine damit combinirte Stellung gleicher Art der Sonne gegen die Erde auf den geschmolzenen Erdkern ähnlich einwirken kann, wie auf das Meer, in welchen dadurch die Gezeiten, die gewöhnlichen Fluthen und zeitweilig die Springfluthen bewirkt werden. Aber alle diese Forscher sind übereinstimmend der Ansicht, dass die Wirkungen auf den geschmolzenen Erdkern sehr gering sind und kaum in Betracht kommen. Dabei ist es nicht einmal denkbar, dass der Erdkern vollkommen flüssig sei wegen des ungeheuren Druckes, der auf ihm lastet; sind doch selbst die zu Tage tretenden Laven nur zäh flüssig. Und übrigens kommen, wie die Erdbeben-

Chroniken lehren, die Erdbeben, und zwar in jedem Grade von Heftigkeit, in allen Tages-, Monats- und Jahreszeiten vor. Herr Falb kann unsere Ruhe nicht stören. Nur Unbekannten mit den Leistungen der Wissenschaft kann er mit seinen Prophezeihungen bange machen.“

Da die Erdbeben so sehr frequente Naturerscheinungen sind, dass A. v. Humboldt davon sagen konnte: „Wenn man Nachricht von dem täglichen Zustande der Erdoberfläche haben könnte, so würde man sich wahrscheinlich davon überzeugen, dass fast immerdar an irgend einem Punkte diese Oberfläche erbebt, dass sie ununterbrochen der Reaktion des Innern gegen das Aeussere unterworfen ist,“ so muss es leicht für Herrn Falb sein, eine Anzahl von Erdbeben zu ermitteln, welche der Zeit nach für seine Theorie passen, mit deren Zusammenstellung er seine gedruckten Hefte erfüllt. Wie passen aber die beschriebenen Erdbeben im Grossherzogthum Hessen dazu, welche von so sehr langer Dauer waren, dass sie in Zeiten aller Constellationen von Sonne und Mond gegen die Erde fallen?

Geschlossen den 6. April 1870.

Inhalt.

Die Laub- und Lebermoose in der Umgegend von St. Goar.

Von

Gustav Herpell.

In dem nachstehenden Verzeichniss sind die seit dem Jahre 1862 in der Umgegend von St. Goar von mir beobachteten und gesammelten Laub- und Lebermoose mit Angabe ihres Vorkommens und ihrer Verbreitung zusammengestellt. Ich übergebe hiermit meine Beobachtungen der Veröffentlichung, da ich glaube, dass dieselben für die Bryologen nicht ohne Interesse sein werden und dass sie einen kleinen Beitrag zur Pflanzengeographie unserer Rheinprovinz liefern. Sämmtliche Moose sind von mir selbst gesammelt und sind nur solche in das Verzeichniss aufgenommen, deren Vorkommen auf sicherer Beobachtung beruht. Einige wenige Species, welche in unentwickeltem Zustande und ohne Fructification aufgefunden wurden und desshalb nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten, sollen weiter beobachtet und nach richtiger Erkennung in etwa später erscheinenden Nachträgen aufgeführt werden. Von sämmtlichen in dem Gebiete gesammelten Moosen ist ein Herbarium angelegt, in welchem die Hauptformen von denjenigen Arten, welche häufiger vorkommen und einen Formenkreis durchmachen, vertreten sind. Vielleicht kann dasselbe einstens bei der Verfassung einer Moosflora der Rheinprovinz als Material dienen.

St. Goar liegt bekanntlich in dem engeren Rheinthale, welches sich von Coblenz bis Bingen erstreckt, auf der linken Rheinseite ganz in der Nähe der Loreley. Der Rhein ist auf dieser Strecke von beiden Seiten, links vom Hunsrücken, rechts von den Ausläufern des

Taunus eng eingeschlossen. Das Gebirge fällt meistens nach dem Rhein hin steil ab und tritt an vielen Stellen unmittelbar an die Ufer des Stromes heran. Wie das Rheinthal, so sind auch dessen Neben- und Seitenthäler, soweit sie zu dem Florengebiete gehören, tief eingeschnitten und mit steil abfallenden Wänden.

Was das Florengebiet betrifft, so ist die nähere Umgegend von St. Goar, nämlich das Rheinthal, eine Stunde stromaufwärts und ebensoweit stromabwärts, sowie der Hunsrücken, der sich an diese Strecke anschliesst, bis auf eine Stunde Entfernung vom Rhein genauer untersucht; jedoch sind auch öfter Excursionen bis in die Gegend von Boppard und Lorch in dem Rheinthale und auf dem Hunsrücken bis Fleckertshöhe, Badenhard, Wiebelsheim etc. gemacht worden und gehen daher die Grenzen des Gebiets über die eigentliche Umgegend von St. Goar hinaus und sind als folgende zu bezeichnen: Nördlich die Altburg bei Boppard, südlich die Mündung der Wisper bei Lorch. Nach dem Hunsrücken hin erstreckt sich das Gebiet auf etwa zwei Stunden Entfernung vom Rhein und auf der rechten Rheinseite sind die Thäler und Höhen etwa eine Stunde im Umkreis von St. Goarshausen hinzugezogen. Dasselbe nimmt im Ganzen einen Flächenraum von etwa drei Quadratmeilen ein. Einige Moosarten, welche ausserhalb dieser Grenze, aber in der Nähe aufgefunden wurden, sind in das Verzeichniss aufgenommen, da sie vermuthlich auch innerhalb des Gebiets vorkommen.

St. Goar liegt 197', Boppard 192' und Bacharach 211' über dem Spiegel der Nordsee. Die Höhen, welche den Rhein unmittelbar begrenzen, erheben sich 400—600' über den Rheinspiegel und haben also eine absolute Höhe von 6—800'. Der Hunsrücken liegt, soweit derselbe zu unserm Gebiete gehört, im Durchschnitt 1200' über dem Meer. Der höchste Punkt ist die Fleckertshöhe (1594' nach Umpfenbach). Das Florengebiet liegt also, da die Ebene fehlt, in der unteren montanen Region.

Die herrschende Gebirgsart ist die dem devonischen System angehörige Grauwacke, ehemals der Uebergangs-

thonschiefer, zum rheinischen Schiefergebirge gehörig. Im St. Goarer Walde ist dieselbe von Basalt durchbrochen. Der spitze Stein bei Urbar (1276′ nach Dechen), der Hohenstein bei Damscheid (1573′ Dechen) und die Bocksley bei Holzfeld bestehen aus dem, demselben System angehörenden Quarzitfels. Auf dem Urbarer Flur, auf der Höhe zwischen dem Galgenbach und dem Niederbach befinden sich einige Fuss unter der Dammerde Kalksteine, welche nicht ohne Einfluss auf die Moosvegetation zu sein scheinen, denn an dem Bach, welcher bei „St. Goar Bett“ in den Rhein mündet und von der gedachten Höhe seine Speisung erhält, wächst die kalkliebende *Bartramia calcarea* Br. et Sch. und an den Felsen im Rheinthale, wo das hervorquellende Wasser seinen Kalkgehalt absetzt, findet sich die *Weisia verticillata* Brid. in grossen breiten Rasen und dient als Grundlage zu Tuffsteinbildung.

In dem Rheinthale und den Nebenthälern herrscht ein mildes Klima und wird, wo Lage und Boden sich dazu eignen, Weinbau betrieben. Manche der hier gewonnenen Weine, wie z. B. der Engehöller und der Oberweseler haben einen weitverbreiteten Ruf. Der Acker- und Wiesenbau ist in den Thälern auf einen verhältnissmässig kleinen Raum beschränkt, hingegen ist die Zucht von Obst und Wallnüssen ziemlich bedeutend, auch gedeihen Mandeln und edle Kastanien. Auf den Höhen der linken Rheinseite ist der Wald vorherrschend und der Feldbau ist nur in den Fluren, welche zunächst an das Rheinthal grenzen von Bedeutung. Es wird hier ausser Getreide aller Art auch Obst gewonnen, welches dem der Thäler an Güte fast gleichkommt. In den höher gelegenen Theilen des Hunsrückens, wo der Boden steriler und das Klima rauher ist, ist der Getreidebau fast nur auf Hafer beschränkt.

Der Wald besteht grösstentheils aus Laubholz und bilden die Buche und die Eiche die Hauptbestände. Nächst diesen ist die Birke häufiger. Die Hainbuche, die Erle, Zitterpappel und alle andere Waldbäume kommen vereinzelt vor. Das Nadelholz ist angepflanzt und zwar

meistens die Kiefer und die Fichte, seltener die Lärche und die Weisstanne. Zu den Wäldern gehören auch die mit Gesträuch bewachsenen Bergabhänge im Rheinthale und in den Nebenthälern. Hier findet sich oft auf einem verhältnissmässig kleinen Raum eine grosse Anzahl von verschiedenen Arten von Holzpflanzen beieinander, so habe ich in den Bergabhängen bei St. Goar über 60 Holzgewächse beobachtet.

Das Gebiet, ganz aus gebirgigem Lande bestehend, erhebt sich also in seiner kleinen Ausdehnung aus dem milden Rheinthale, wo vorzügliche Weine gedeihen, bis zu dem rauhen Klima des Hunsrückens und schliesst vermöge seiner Erhebung und der Configuration seiner Oberfläche, sowie der vielen Quellen und kleineren Wasserläufe die Bedingungen einer reichen und mannigfaltigen Moosflora in sich. Eine reiche Fundstelle für Moose sind die Ufer des Rheins, welche bei Hochwasser überschwemmt werden. Ich habe hier manche Arten, z. B. *Bryum Funkii* Schw., *Br. intermedium* Brid., *Br. cernuum* Br. et Sch., *Hypnum palustre* L., *H. uncinatum* Hdw. gesammelt, die ich sonst im Gebiete bis jetzt nicht beobachtet habe. Wahrscheinlich führt das Wasser die Sporen oder Knospen von vielen Moosen mit sich und schwemmt sie an das Ufer an, wodurch sich eine grössere Anzahl von Moosarten in der unmittelbaren Nähe des Rheins ansiedelt, deren Vegetation durch die stete Feuchtigkeit des Bodens und die feuchte Atmosphäre begünstigt wird. Eigentliche Sümpfe fehlen im Gebiete, daher kommen auch die in Sümpfen wohnenden Arten nur wenig oder gar nicht vor und ist von der Gattung *Sphagnum* nur *Sph. acutifolium* Ehrh. vertreten, welche auf feuchten Stellen in den Wäldern durch das Gebiet verbreitet ist.

Bis jetzt sind in dem Gebiete 192 Laubmoose und 38 Lebermoose von mir aufgefunden worden. Dr. Carl Müller veranschlagt in seinem Werke „Deutschlands Moose“ (Seite 460) die Artenzahl der Laubmoose einer Flora der Ebene oder des niederen Gebirges in Deutschland auf 150. Wiewohl diese Zahl in unserem Gebiete

um 42 Arten überschritten ist, so werden immer noch manche Species zu entdecken übrig bleiben, besonders in denjenigen Theilen des Gebiets, die weniger sorgfältig untersucht sind.

Zu dem nachstehenden Verzeichnisse habe ich noch zu bemerken, dass die Arten, bei welchen über die Fructification nichts bemerkt ist, gewöhnlich mit Früchten vorkommen. Nur bei den Species, welche hiervon eine Ausnahme machen, die also steril oder nur selten mit Früchten erscheinen, sind hierüber Angaben gemacht.

Für die Laubmoose ist System und Nomenclatur aus C. Müller's „Deutschlands Moose" und für die Lebermoose aus Rabenhorst's „Kryptogamen-Flora" genommen.

I. Die Laubmoose.

Bruchiaceae.

1. *Astomum subulatum* Hmp. Auf lehmig-sandigem Boden an Waldrändern, auf Feldern, in Gräben, an lichten Waldstellen u. s. w. im ganzen Gebiete häufig.

2. *A. alternifolium* Hmp. Im Brandswalde in der Nähe des Prinzensteins auf Lehmboden, gesellschaftlich mit der vorigen.

Phascaceae.

3. *Acaulon muticum* C. Müller. Auf thonigem Boden auf Waldblössen, Brachäckern u. s. w. verbreitet, aber überall sparsam.

4. *Phascum crispum* Hdw. Auf Bergwiesen und Luzernefeldern auf dem Urbarer Berg, zerstreut.

5. *Ph. cuspidatum* Schreb. Ueberall auf Aeckern, Wiesen, Gärten u. s. w. häufig und sehr veränderlich.

6. *Ph. curvicollum* Hdw. Auf lehmigen Aeckern, Grasplätzen und Mauern nicht selten, z. B. auf dem Biebernheimer Flur, im Schlittenbachthal und auf Mauern bei Rheinfels.

7. *Ph. bryoides* Dicks. Auf Lehm- und Sandboden an Ufern, Wegrändern bei St. Goar.

Fissidenteae.

8. *Fissidens taxifolius* Hdw. An feuchten schattigen Stellen im Gebiete verbreitet, so z. B. auf Rasenplätzen bei St. Goar, in den Abhängen des Urbarer Bergs, im St. Goarer Walde u. s. w.

9. *F. adiantoides* Hdw. Häufig auf steinigem Boden, an feuchten Felsen, an alten Baumwurzeln, an Bächen und sumpfigen Orten.

10. *F. bryoides* Hdw. Gemein auf Lehmboden an feuchten, schattigen Stellen, heerdenweise oder in Rasen oder auch einzeln unter andern Moosen.

11. *F. incurvus* Schw. An grasigen Stellen und auf Aeckern durch das Gebiet verbreitet, aber sparsam.

Leucobryaceae.

12. *Leucobryum vulgare* Hmp. In den Wäldern gemein. Sie wächst meistens auf der Erde, seltener auf Felsen und alten Baumstrünken und ist gewöhnlich steril. Mit Früchten gesammelt: 1. Im Brandswalde, 2. im Walde im Gründelbachthal bei der 9ten Mühle.

Sphagnaceae.

13. *Sphagnum acutifolium* Ehrh. Häufig an feuchten, sumpfigen Waldstellen, an feuchten Felsen, auf sumpfigen Wiesen, aber sehr selten mit Früchten. Bis jetzt habe ich nur Fruchtexemplare an einer feuchten schattigen Stelle im Brandswalde beobachtet.

Funariaceae.

14. *Funaria hygrometrica* Hdw. Gemein durch das ganze Gebiet auf verschiedenen Bodenarten und an verschiedenen Localitäten. Besonders üppig und in grosser Menge in den Wäldern auf verlassenen Kohlenweilern.

15. *Physcomitrium pyriforme* Brid. Auf Aeckern und in Gärten d. d. Gebiet, auch auf Sand am Rheinufer.

16. *Entosthodon fascicularis* C. Müller. Auf Aeckern

im Gebiete verbreitet; ziemlich häufig auf dem Urbarer Berg.

17. *E. ericetorum* C. Müller. Auf Thonboden auf dem Urbarer Berg vom Seelenbach bis zur „Goldgrube“ in ziemlicher Menge.

Buxbaumiaceae.

18. *Buxbaumia aphylla* Hall. An verschiedenen schattigen Waldstellen in den Nebenthälern des Gründelbachthals. Z. B. im Vergissmeinnichtthal auf einem wenig betretenen Fusspfade. Ueberall sparsam.

Mniaceae.

19. *Mnium punctatum* Hdw. Durch das ganze Gebiet an schattigen, feuchten Waldstellen, an Bächen, Quellen und sumpfigen Orten verbreitet.

20. *Mn. undulatum* Hdw. Häufig an feuchten, quellenreichen, schattigen Stellen, auf Grasplätzen, in Gräben, an Bächen, unter Gebüsch u. s. w. und an vielen Localitäten mit Früchten.

21. *Mn. cuspidatum* Hdw. Verbreitet auf feuchter, schattiger Erde, auf absterbenden Baumstämmen, an Baumwurzeln, in Wäldern, auf Wiesen und in Feldern.

22. *Mn. affine* Blandow. Auf sumpfigen Wiesen in dem Lohbachthal zwischen Niederburg und Badenhard, unfruchtbar.

23. *Mn. rostratum* Schw. Am Rheinufer in sterilem Zustande und an schattigen Stellen am Galgenbach und auf Rasenplätzen bei St. Goar mit Früchten gesammelt.

24. *Mn. hornum* Hdw. Häufig an Felsen, an Bächen und faulen Baumwurzeln und nicht selten reich fructificirend.

25. *Mn. stellare* Hdw. An schattigen Stellen, an Felsen, faulenden Baumwurzeln im Gebiete verbreitet, steril. Z. B. Werlauer Berg, Galgenbach u. s. w.

26. *Mn. palustre* Hdw. Auf sumpfigen Wiesen und sumpfigen Waldstellen. In Menge im St. Goarer Walde, District „Schnepfenbach“ und hier gesellschaftlich mit *Spagnum acutifolium.* Ueberall unfruchtbar und nur in



der Struth im Oberweseler Walde Exemplare mit nicht ausgebildeten Früchten gesammelt.

Polytrichaceae.

27. *Catharinea Callibryon* Ehrh. In Wäldern und unter Gebüsch durch das ganze Gebiet verbreitet und gemein.

28. *Polytrichum aloides* Hdw. Auf Lehmboden an Waldwegen, auf Haiden u. s. w. häufig; seltener an Felsen, z. B. im Vergissmeinnichtthal. In grosser Menge mit der folgenden in den Abhängen des Urbarer Bergs.

29. *P. nanum* Hdw. Wie die vorige verbreitet.

30. *P. urnigerum L.* Auf steinig-lehmiger Erde im Morgenbachthal. (Ausserhalb der Grenze des Gebiets.)

31. *P. piliferum* Schreb. Durch das ganze Gebiet häufig auf lehmig-steinigem Boden in Wäldern, auf Haiden, auf Felsen u. s. w.

32. *P. juniperinum* Hdw. In Wäldern, auf Haiden, Triften, aber seltener als *P. piliferum* und *commune*.

33. *P. commune* L. Gemein durch das Gebiet, an feuchten Waldstellen, nassen, sumpfigen Haiden u. s. w.

Bryaceae.

34. *Bryum roseum* Schreb. An feuchten, schattigen Stellen in Wäldern und unter Gesträuch d. d. Gebiet verbreitet. Häufig zwischen andern Moosen wachsend, steril.

35. *Br. bimum* Schreb. Am Rheinufer auf mit Sand bedeckten Böschungsmauern und an wassertriefenden Felsen in der Escarpe bei St. Goar.

36. *Br. pallens* Sw. Auf Aeckern am Heimbach unterhalb St. Goar und auf feuchter Erde im Wolfsbachthal.

37. *Br. cernuum* Br. et Sch. Auf Sand am Rheinufer an verschiedenen Stellen zwischen St. Goar und Hirzenach.

38. *Br. inclinatum* Br. et Sch. In den mit Sand angefüllten Ritzen der Böschungsmauern am Rheinufer an verschiedenen Stellen, z. B. am Lützelstein und an

der Mündung des Heimbachs. Ferner im Morgenbachthal an nassen Felsen.

39. *Br. intermedium* Brid. Am Rheinufer bei der Mündung des Heimbachs auf Sand, am 27. Januar 1866 mit reifen Früchten und solchen, welche auf verschiedener Stufe der Entwickelung standen, gesammelt.

40. *Br. pallescens* Schw. An feuchten und sumpfigen Stellen, an Felsen, Mauern, an Bächen etc. verbreitet. Häufig im Gründelbachthal.

41. *Br. capillare* Hdw. Durch das ganze Gebiet häufig auf humusreichem Boden, auf faulen Baumstämmen, Wurzeln, auf Felsen und Mauern, an schattigen Stellen und in der Tracht und der Fruchtform je nach dem Standorte verschieden.

42. *Br. cespititium* L. Gemein und überall häufig auf der Erde, auf Mauern, Felsen und Baumstrünken, an feuchten wie an trockenen Stellen. In Tracht, Grösse, Fruchtform u. s. w. sehr veränderlich.

43. *Br. erythrocarpum* Schw. Am Rheinufer oberhalb St. Goar am Entenpfuhl ein Räschen in den Ritzen der Böschungsmauer gesammelt.

44. *Br. badium* Bruch. Auf Sand auf dem Leinpfad oberhalb St. Goar, der Loreley gegenüber, seit 1864 beobachtet.

45. *Br. atropurpureum* Wahlenb. Am Rheinufer an verschiedenen Stellen auf Sandboden und auf mit thoniger Erde bedeckten Felsen und Mauern des Biebernheimer Bergs.

46. *Br. argenteum* L. In dem ganzen Gebiete gemein, überall an Wegrändern, Mauern, Felsen, auf Dächern, auf dem Chausseegeländer, auf Gartenland. An vielen Stellen fruchtend.

47. *Br. pyriforme* Hdw. In den Ritzen einer feuchten Mauer im Hasenbachthal.

48. *Br. nutans* Schreb. Häufig auf Sand und Kiesboden an den Ufern der Bäche, auf Felsen, an Mauern, auf Haiden u. s. w.

49. *Br. annotinum* Hdw. Auf thoniger Erde im Wolfsbachthal, steril.

50. *Br. crudum* Schreb. An schattigen Felsen in den Bergabhängen des Rheinthals, z. B. auf dem Urbarer Berg, Prinzenstein, Werlauer Berg u. s. w.

Dicranaceae.

51. *Blindia cirrhata* C. Müller. Auf dem spitzen Stein und auf Felsen und Baumstämmen im Lohbachthal, oberhalb Niederburg.

52. *Dicranum undulatum* Turn. In den Wäldern und den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen; nicht überall fruchtend.

53. *D. spurium* Hdw. Auf Haideboden im Gebiete verbreitet. Z. B. im Brandswalde, am spitzen Stein, im Biebernheimer Walde. — Im Leiterthal, wo sie gesellschaftlich mit *D. scoparium* und *undulatum* wächst, kommt sie mit Frucht vor, sonst überall steril.

54. *D. scoparium* Hdw. In Wäldern und auf Haiden gemein und auf der Erde, auf faulem Holze, auf Felsen und Mauern wachsend. Sehr veränderlich in der Tracht.

55. *D. Bruntoni* Sm. An Felswänden im Gebiete verbreitet. Z. B. im Schweizerthal, Brandswalde, auf dem Urbarer Berg u. s. w.

56. *D. polycarpum* Ehrh. Auf Felsen im Gründelbachthal bei der 10ten Mühle.

57. *D. montanum* Hdw. Im Leiterthal an Baumwurzeln in ziemlicher Menge, steril.

58. *D. flexuosum* Hdw. Auf Felsen im Gebiete nicht selten, so z. B. auf dem Hohenstein, auf dem spitzen Stein, in den Nebenthälern des Gründelbachs, aber überall steril.

Leptotrichaceae.

59. *Angstroemia heteromalla* C. Müller. In den Wäldern und an waldigen Orten auf nackter Erde und auf Felsen häufig.

60. *A. varia* C. Müller. Durch das Gebiet verbreitet, so z. B. auf Sand am Rheinufer und auf Thonboden an den Mühlenteichen im Gründelbachthal und Heimbachthal u. s. w.

61. *A. Schreberi* C. Müller. Auf einem verlassenen Kohlenmeiler im St. Goarer Walde, auf Thonboden.

62. *A. cylindrica* C. Müller. Auf thoniger Erde im Wolfsbachthal.

63. *Leptotrichum pallidum* Hmp. In den Wäldern auf Thonboden nicht selten, z. B. im Brandswalde und Biebernheimer Walde.

64. *L. homomallum* Hmp. An einer mit Kalk verkitteten Mauer bei der Ruine „Rheinfels".

Bartramiaceae.

65. *Bartramia fontana* Schw. Häufig an sumpfigen Orten und Quellen; auch auf Sand am Rheinufer.

66. *B. calcarea* Br. et Sch. An dem Bach, welcher bei „St. Goar-Bett" in den Rhein mündet. Ohne Früchte, die männlichen Pflanzen mit wohlausgebildeten Antheridien.

67. *B. pomiformis* Hdw. An Felsen, auf Erde und auf Baumwurzeln häufig durch d. Gebiet.

Calymperaceae.

68. *Encalypta vulgaris* Hdw. Auf nackter Erde, Felsen und Mauern verbreitet.

69. *E. streptocarpa* Hdw. Auf Felsen und Mauern, unfruchtbar.

Pottiaceae.

70. *Pottia Starkeana* C. Müller. In Brachfeldern auf Thonboden. Ziemlich häufig auf dem Biebernheimer Flur und auf dem Urbarer Berg.

β. brachyodus. Bei „St. Goar-Bett" auf mit Erde bedeckten Felsen.

71. *P. lanceolata* C. Müll. Häufig durch das ganze Gebiet auf Aeckern, Gartenland. Grasplätzen, an Wegrändern und öfter gesellschaftlich mit *Pottia eustoma* Ehrh.

72. *P. cavifolia* Ehrh. Auf Mauern, Grasplätzen etc. Oberhalb St. Goar auf Lehmboden häufig.

73. *P. eustoma* Ehrh. Im ganzen Gebiete häufig auf nackter Erde, Aeckern, Wiesen, auf Felsen und Mauern und in Tracht und Grösse sehr veränderlich.

β. major. An denselben Standorten.

74. *P. minutula* Hmp. Auf Schlamm am Hafen bei St. Goar seit 1863 beobachtet.

75. *Trichostomum rigidulum* Sm. An feuchten Felsen am nördlichen Eingang des Tunnels „Bett".

76. *Tr trifarium* Sm. In den Gärten bei St. Goar, District „Hinterfeld", auf der Erde und auf Mauern. Auf einem Treppentritt von Sandstein daselbst seit 1865 mit Früchten beobachtet, sonst steril.

77. *Tr. rubellum* Rabenhorst. Häufig d. d. Gebiet auf schattigen Felsen und Mauern.

78. *Tr. convolutum* Brid. Auf Weinbergsmauern und Felsen im Rheinthale und den Nebenthälern. Stellenweise häufig, z. B. oberhalb St. Goar.

79. *Barbula rigida* Schultz. Auf Erde, Felsen und Mauern d. d. Gebiet verbreitet.

80. *B. ambigua* Br. et Sch. Wie die vorige, aber weit seltener.

81. *B. membranifolia* Hook. Auf Felsen in dem Lohbachthale oberhalb Niederburg, nicht häufig.

82. *B. tortuosa* Web. et Mohr. Auf kalkhaltigen Mauern und auf Felsen hinter St. Goar in der Escarpe in ziemlicher Menge, aber nur an einzelnen Stellen fruchtend.

83. *B. unguiculata* Hdw. In dem ganzen Gebiete auf Mauern, Felsen, nackter Erde u. s. w. sehr gemein und in vielen Formen auftretend.

84. *B. convoluta* Hdw. Auf Mauern, Triften, Haiden und dergl. Orten im Gebiet verbreitet. Besonders zahlreich in den Wäldern auf Kohlenmeilern, oft dieselben ganz überziehend.

85. *B. fallax* Hdw. Häufig auf Mauern, Felsen, Aeckern u. s. w., vielgestaltig und nicht überall fruchtend.

86. *B. revoluta* Schwägr. Bei St. Goar auf Mauern und Felsen ziemlich häufig und wahrscheinlich in dem Gebiete verbreitet.

87. *B. subulata* Hdw. An Felsen, Mauern und Baumwurzeln d. d. Gebiet.

88. *B. inermis* Mont. Im Rheinthale auf Felsen und Mauern nicht selten; auch im Thale des Niederbachs.

89. *B. muralis* Hdw. Ueberall auf Mauern, Steinen, Dächern, Felsen etc. gemein und in der Tracht sehr veränderlich.

90. *B. laevipila* Schwägr. An Obst- und Nussbäumen, sehr sparsam.

91. *B. ruralis* Hdw. Im ganzen Gebiete häufig an Mauern, Felsen, auf Dächern, an Wegen, auf Bäumen.

92. *Ceratodon purpureus* Brid. Ueberall sehr gemein, auf verschiedenartigster Unterlage und sehr vielgestaltig.

93. *Weisia viridula* Brid. Sehr gemein d. d. ganze Gebiet, in Wäldern, auf Feldern, Wiesen, auf Mauern, auf mit Erde bedeckten Felsen u. s. w. und sehr veränderlich.

γ. densifolia. An feuchten Stellen, z. B. am Mühlteich im Gründelbachthal und an der Mündung des Wolfsbachstollens im Wolfsbachthal. Die Rasen kommen hier bis zu 1 Zoll Höhe vor.

94. *W. verticillata* Brid. Auf Kalktuff an Felsen bei „St. Goar-Bett" und im Heimbachthale unterhalb St. Goar. Hier mit ausgebildeten Früchten gesammelt.

Ortotrichaceae.

95. *Zygodon Forsteri* Mitten. Auf einer alten Buche im Königl. Walde, Distrikt Frankscheid.

96. *Orthotrichum obtusifolium* Schrad. Häufig an Feldbäumen, aber meistens steril. An Obst- und Nussbäumen in der Feldmark unterhalb St. Goar selten und auch dann nur sparsam mit Früchten.

97. *O. Hutchinsiae* Hook et Tayl. Auf Felsen in dem Lohbachthal zwischen Niederburg und Badenhard.

98. *O. anomalum* Hdw. Gemein an Felsen, Mauern, Dächern, seltener auf Baumstämmen, z. B. auf Obst- und Nussbäumen bei St. Goar.

99. *O. diaphanum* Schrad. Häufig auf Feldbäumen, auf dem Chausseegeländer, auch auf Steinen, z. B. am Leinpfad oberhalb St. Goar.

100. *O. fallax* Bruch. Auf Feldbäumen, nicht häufig.

101. *O. fastigiatum* Bruch. An Feldbbäumen d. d. Gebiet verbreitet.

102. *O. stramineum* Hsch. Häufig an Wald- und Feldbäumen.

103. *O. cupulatum* Hoffm. An Mauern und Felsen am Rheinufer und in den Weinbergen bei St. Goar. In Menge bei „St. Goar-Bank“ auf Felsen.

104. *O. tenellum* Bruch. An Obstbäumen in der Feldmark unterhalb St. Goar.

105. *O. speciosum Nees* v. E. Häufig d. d. Gebiet auf Wald- und Feldbäumen; auch auf Steinen, z. B. im Heimbachthal.

106. *O. affine* Schrad. Gemein an Feld- und Waldbäumen und veränderlich.

107. *O. Sturmii* Hsch. et Hoppe. An Felsen bei Laurenburg an der Lahn. (Ausserhalb der Grenze des Gebiets.)

108. *O. striatum* Hdw. Häufig auf Feld- und Waldbäumen; auch auf Steinen, z. B. in der Nähe des Heimbachs unterhalb St. Goar.

109. *O. Lyellii* Hook. et Tayl. An Baumstämmen, besonders an Obst- und Nussbäumen d. d. ganze Gebiet verbreitet. Ueberall steril und mit den gefärbten confervenartigen Auswüchsen auf den Blättern versehen.

110. *O. Ludwigii* Schw. In vereinzelten Räschen auf Waldbäumen, meistens auf Buchen d. d. ganze Gebiet.

111. *O. crispum* Hdw. Häufig auf Waldbäumen. Auf dem Werlauer Berg auch auf Felsen.

112. *O. coarctatum* P. B. Auf Waldbäumen, meist gesellschaftlich mit der vorigen, aber weit seltener als diese. Auch auf Felsen, z. B. auf dem Prinzenstein.

113. *O. crispulum* Hsch. Auf Waldbäumen, verbreitet.

114. *Gümbelia crinita* Hmp. An mit Kalk verkitteten Mauern bei St. Goar und in der Nähe der Ruine „Rheinfels“.

115. *G. orbicularis* Hmp. Auf Mauern und Felsen in dem Rheinthal und auf den angrenzenden Höhen ver-

breitet. An verschiedenen Stellen, z. B. an Weinbergsmauern bei St. Goar und auf Felsen im Gründelbachthal gesellschaftlich mit der sehr ähnlichen *Grimmia pulvinata* Hook. et Tayl.

116. *G. ovalis* C. Müll. Häufig auf Felsen, auch auf Mauern. In den Weinbergen oberhalb St. Goar sehr reich fruchtend.

117. *G. fontinaloides* C. Müll. An Felsen am Rheinufer oberhalb St. Goar, die zeitweise vom Wasser überfluthet werden und an Mauern am linken Rheinufer, der Loreley gegenüber.

118. *Grimmia apocarpa* Hdw. Gemein auf Felsen und Mauern durch das ganze Gebiet und in Tracht, Färbung etc. je nach dem Standorte sehr verschieden.

β. rivularis. Auf Felsblöcken im Lohbach oberhalb Niederburg.

119. *Gr. pulvinata* Hook. et Tayl. In dem ganzen Gebiete gemein auf Felsen, Mauern, Dächern, auch auf Holzplanken und Baumstämmen; tritt in vielen Formen auf.

β. obtusa. Auf Felsen im Gründelbachthal und Heimbachthal.

120. *Gr. ovata* Web. et Mohr. Auf Felsen an verschiedenen Stellen, z. B. auf dem Urbarer Berg, im Gründelbachthal und bei Niederburg.

121. *Gr. leucophaea* Grev. Häufig an Felsen d. d. Gebiet; seltener an Mauern.

122. *Gr. funalis* Br. et Sch. Auf Felsen, z. B. auf dem Urbarer Berg und im Lohbachthal; auch auf Böschungsmauern am Rheinufer.

123. *Gr. lanuginosa* C. Müll. In dem ganzen Gebiete auf Felsen. In grosser Menge auf Felsblöcken auf dem Urbarer Berg. Ueberall steril.

124. *Gr. canescens* C. Müll. Auf Haiden, lichten Waldplätzen, Wegen, Felsen gemein, aber selten mit Früchten. Nur im Walde in der Nähe der Grube „Camilla" bei Norath Exemplare mit Früchten gesammelt.

125. *Gr. heterosticha* C. Müll. Auf Steinen und Felsen d. d. Gebiet. Häufig auf dem Urbarer Berg.

Diphysciaceae.

126. *Diphyscium foliosum* Mohr. Im Brandswalde auf fester, lehmiger Erde in Menge.

Neckeraceae.

127. *Neckera complanata* Hüb. Auf abgestorbenem Holz, auf Baumstämmen, an Strauchwerk, seltener an Steinen und Felsen. Meistens steril, nur hier und da sparsam fruchtend, z. B. im Gründelbachthal.

128. *N. crispa* Hdw. An Felsen, selten an Baumstämmen verbreitet. Im Schweizerthal bei St. Goarshausen Exemplare mit Früchten beobachtet, sonst überall steril.

129. *N. filiformis* C. Müll. Im oberen Gründelbachthal auf Steinen in unfruchtbarem Zustande gesammelt.

130. *N. gracilis* C. Müll. An Felsen durch das Gebiet verbreitet, mitunter mehrere Quadratfuss grosse Flächen überziehend; so am Prinzenstein. Ueberall unfruchtbar.

131. *N. sciuroides* C. Müll. Sehr häufig auf Wald- und Feldbäumen, auch auf Felsen, Steinen und Mauern, aber selten mit Früchten, die ich bis jetzt nur an drei Localitäten beobachtet habe.

132. *N. curtipendula* Hdw. An Baumstämmen, Felsen und Steinen verbreitet und hier und da fruchtend. Z. B. auf Felsblöcken auf dem Urbarer Berg und auf Baumstämmen im Utzenhainer und Biebernheimer Walde.

133. *N. dendroides* Brid. Auf Grasplätzen, sumpfigen und feuchten Stellen gemein, aber sehr selten mit Früchten. Fruchtexemplare habe ich nur in der Escarpe bei St. Goar gesammelt, wo das Moos aber durch Umgraben des Rasens in neuerer Zeit verschwunden ist.

134. *Pilotrichum antipyreticum* C. Müll. Im Lohbach zwischen Niederburg und Badenhard an Felsen, Steinen und Baumwurzeln häufig, aber unfruchtbar.

135. *P. ciliatum* C. Müll. An Felsen und Steinblöcken d. d. ganze Gebiet verbreitet.

Hypnaceae.

136. *Hypnum trichomanoides* Schreb. In schattigen

Wäldern, in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, am Grunde der Baumstämme, an Felsen und Steinen verbreitet.

137. *H. sylvatium* L. (zweihäusig). An feuchten Waldstellen auf der Erde und auf mit Erde bedeckten Felsen. Z. B. am Strömerbach im Brandswalde.

138. *H. depressum* Bruch. Einen einzigen sterilen Rasen auf einem Stein am Werlauer Berg gesammelt.

139. *H. Seligeri* C. Müll. An faulenden Baumwurzeln, auf faulendem Laub und Holz in feuchten Wäldern und an waldigen Orten verbreitet. Häufig im Gründelbachthal.

140. *H. Crista Castrensis* L. An der Erde in feuchten Wäldern nicht selten, aber meistens steril. Mit Früchten gesammelt: Auf dem Urbarer Berg, am Lohbach oberhalb Niederburg und im Vergissmeinnichtthal.

141. *H. molluscum* Hdw. Durch das Gebiet an feuchten Felsen, auf feuchter Erde und auf torfigen Wiesen verbreitet; nicht überall fruchtend.

142. *H. cupressiforme* L. Ueberall sehr gemein, wächst auf den verschiedenartigsten Unterlagen und tritt in einer grossen Anzahl von Formen auf.

143. *H. curvifolium* Hdw. (*H. pratense* Koch.) Auf Wiesen bei Urbar und auf Sand am Rheinufer in unfruchtbarem Zustande.

144. *H. uncinatum* Hdw. Am Rheinufer auf feuchtem Sand nicht selten, aber stets steril.

145. *H. riparium L.* Auf feuchtem Sand, an Felsen und Steinen am Rheinufer, auch am Grunde eines Baumstammes in der Nähe des Rheins.

146. *H. polyanthum* Schreb. An Feld- und Waldbäumen, an Felsen und Mauern verbreitet, aber häufig steril.

147. *H. pseudoplumosum* Brid. Häufig an Bächen in den Wäldern und am Rheinufer an feuchten Steinen und Felsen.

148. *H. murale* Neck. Auf Mauern bei St. Goar, sehr reich fruchtend, und auf Steinen und Mauern am linken Rheinufer, der Loreley gegenüber.

149. *H. sericeum* L. Gemein an Baumstämmen auf Felsen, Mauern und Steinen.

150. *H. plumosum* L. In den schattigen Wäldern des Gebiets verbreitet. Z. B. im St. Goarer Walde auf alten Baumstrünken, im Vergissmeinnichtthal auf der Erde.

β. salebrosum. Im Brandswalde auf der Erde.

151. *H. albicans* Neck. An Wegrändern, auf Haiden und dergl. Localitäten in dem ganzen Gebiete verbreitet und stellenweise häufig. Selten mit Frucht, die ich erst einmal beobachtet habe. (Im District „Schiffelfeld" bei St. Goar.)

152. *H. glareosum* Bruch. Auf Felsen und Steinen in den Abhängen des Biebernheimer Bergs und auf Sand am Rhein bei „St. Goar-Bett".

153. *H. populeum* Hdw. Häufig an schattigen, feuchten Localitäten, auf Steinen, Felsen und Baumstämmen und je nach dem Standorte in der Tracht sehr veränderlich.

154. *H. rutabulum* L. Auf Steinen und Felsen, auf faulenden Baumstrünken, auf nackter Erde, zwischen Rasen u. s. w. überall verbreitet und sehr vielgestaltig.

155. *H. filiferum* Schreb. Auf der Erde an schattigen Stellen, nicht selten, steril.

156. *H. chrysostomum* Rich. In den Nebenbächen des Gründelbachs auf Steinen, ziemlich häufig.

157. *H. lutescens* Hds. Gemein in dem ganzen Gebiete an Felsen, Mauern, Baumwurzeln, an der Erde u. s. w.

158. *H. piliforme* Lamk. Auf Felsen und Steinen in den Abhängen der Rheinberge vom Prinzenstein bis „St. Goar-Bett", nicht selten.

159. *H. nitens* Schreb. Auf sumpfigen Wiesen, steril.

160. *H. purum* L. Durch das ganze Gebiet auf Grasplätzen, unter Gebüsch, in Wäldern verbreitet und hier und da fruchtend. Z. B. auf der Altburg bei Boppard, auf dem Urbarer Berg u. s. w.

161. *H. cuspidatum* L. Gemein an Quellen, sumpfi-

gen Stellen, auf Wiesen, in Gräben, am Rheinufer und an nassen Stellen nicht selten fruchtend.

162. *H. Schreberi* Willd. Häufig in Wäldern, unter Gebüsch, auf Wiesen, Haiden in dem ganzen Gebiete, aber nur hier und da mit Früchten.

163. *H. velutinum* L. Gemein auf schattiger Erde, auf Felsen, an Mauern, Baumwurzeln, auf Baumstrünken und meistens sehr reich fruchtend.

164. *H. pallidirostrum* Brid. Auf mit Erde bedeckten Felsen an einer schattigen Stelle am Galgenbach oberhalb St. Goar.

165. *H. serpens* L. An Baumwurzeln, an Felsen, Mauern u. s. w. gemein und sehr vielgestaltig.

166. *H. incurvatum* Schrad. Auf Steinen und auf der Erde in den bewaldeten Abhängen der Rheinberge und im Brandswalde.

167. *H. filicinum* L. An sumpfigen Stellen, an Quellen, Bächen d. d. Gebiet verbreitet und vielgestaltig. Häufig steril. An der Seelenbachmündung am Rheinufer sehr reich fruchtend.

168. *H. fluviatile* Sw. In Bächen (z. B. im Vergissmeinnichtthal) und am Rheinufer auf Steinen und Felsen, vielgestaltig.

169. *H. palustre* L. Auf Steinen und Böschungsmauern am Rheinufer an verschiedenen Stellen.

170. *H. rugosum* Ehrh. An sonnigen, trockenen Stellen, auf Felsen, Mauern, auf der Erde ziemlich häufig. Z. B. auf der Ruine Rheinfels, auf dem Urbarer Berg. Stets unfruchtbar.

171. *H. commutatum* Hdw. An Quellen und Bächen. Z. B. am Schnepfenbach im St. Goarer Walde. In Menge an Quellen und Wasserläufen in den Abhängen des Urbarer Bergs. Das Moos ist hier häufig von Kalk inkrustirt und fructificirt an einzelnen Stellen sehr reich.

172. *H. rusciforme* Weiss. In den Bächen des ganzen Gebiets auf Steinen, Felsen und Holz häufig und in vielen Formen; auch am Rheinufer.

173. *H. stellatum* Schreb. Am Rheinufer zwischen

den Ritzen der Böschungsmauern und an feuchten Felsen und Steinen in den schattigen Abhängen der Rheinberge; sehr selten mit Früchten.

174. *H. loreum* L. In den Wäldern und in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen des ganzen Gebiets verbreitet und an verschiedenen Localitäten mit Früchten. Z. B. im St. Goarer Walde, im Strömerbachthal u. s. w.

175. *H. triquetrum* L. Gemein auf Grasplätzen, unter Gebüsch, in Wäldern u. s. w. und nicht selten mit Früchten. Z. B. im Vergissmeinnichtthal, am Seelenbach, bei Rheinfels.

176. *H. squarrosum* L. Auf Wiesen, in Gräben, in Wäldern, an sumpfigen Orten u. s. w. sehr häufig durch das ganze Gebiet, aber selten mit Frucht. Fruchtexemplare gesammelt: Am Eingang zur Grube „Camilla" bei Norath, in der Escarpe bei St. Goar und am Eingang des Vergissmeinnichtthals.

177. *H. praelongum* L. Sehr verbreitet an schattigen Orten, auf Feldern, in Gärten, auf Grasplätzen, in Wäldern, auf faulendem Holz, auf Steinen u. s. w., selten mit Frucht.

β. scariosum, auf lehmiger Erde in den Wäldern und den Abhängen der Rheinberge, meist reichlich fruchtend.

178. *H. Stokesii* Turn. In Wäldern, unter Gebüsch, an Bächen, ziemlich häufig; wächst auf der Erde, an Steinen und Felsen und auf Baumstrünken. Hier und da mit Früchten, z. B. im Brandswalde, im St. Goarer Walde, im Vergissmeinnichtthal.

179. *H. splendens* Hdw. Gemein durch das Gebiet an schattigen Stellen, in Wäldern, unter Gebüsch, auf Wiesen u. s. w. und nicht selten mit Früchten.

180. *H. brevirostrum* Ehrh. Ziemlich häufig in den Wäldern und unter Gebüsch, auf der Erde, an Steinen und Felsen und auf Baumstämmen. An verschiedenen Stellen mit Früchten, z. B. Werlauer Berg, Schnepfenbach.

181. *H. striatum* Schreb. In den Wäldern auf der Erde, häufig.

182. *H. polycarpum* Hoffm. Am Rheinufer an Felsen und Steinen und auf Mauern bei St. Goar, sparsam.

183. *H. attenuatum* Schreb. Im ganzen Gebiete ziemlich häufig an Felsen, Steinen und Baumstämmen, aber stets unfruchtbar.

184. *H. nervosum* C. Müll. An Felsen und Baumwurzeln nicht selten, steril.

185. *H. viticulosum* L. An schattigen Felswänden und auf Baumstämmen verbreitet, aber nicht häufig fruchtend. Fruchtexemplare gesammelt: Im Schlittenbachthal und auf dem Wackenberg bei St. Goar.

186. *H. abietinum*. L. Sehr verbreitet an sonnigen, trocknen Stellen, auf Felsen, Mauern, auf der Erde u. s. w., überall steril.

187. *H. tamariscinum* Hdw. In Wäldern und unter Gebüsch, auf der Erde, Felsen, Baumwurzeln und auf Wiesen gemein, aber nur hin und wieder mit Früchten. Z. B. Urbarer Berg, St. Goarer Wald bei Kupperswiese.

188. *H. delicatulum* Hdw. An ähnlichen Localitäten wie die vorige, aber mehr an nassen oder sumpfigen Stellen in dem Gebiete verbreitet. Mit Früchten gesammelt: in der Escarpe bei St. Goar, im Brandswalde und in dem Lohschlag bei Schloss Sooneck.

189. *H. dimorphum* Brid. An einer Stelle im Biebernheimer Walde auf der Erde, in einem Hochwaldbestande.

190. *H. myurum* Poll. Auf Erde, Felsen, Steinen, Baumstämmen in Wäldern und unter Gebüsch gemein und vielgestaltig.

191. *H. myosuroides* L. An Felsen und Baumwurzeln im Gebiete verbreitet, aber nicht überall fruchtend.

192. *H. alopecurum* L. Häufig an schattigen, feuchten Stellen, an Brüchen, wassertriefenden Felsen, aber selten und sparsam fruchtend, so am Galgenbach und im Vergissmeinnichtthal.

II. Die Lebermoose.

*Ricciaceae.**

1. *Riccia glauca* L. Auf lehmigen Aeckern in der Nähe der 3 Buchen.

Marchantieae.

2. *Fegatella conica* Corda. An feuchten Felswänden, Mauern, Bächen im Gebiet verbreitet. Z. B. im Heimbachthal, am Galgenbach, an feuchten Felswänden auf dem Wackenberg. Hier besonders reich fruchtend und mit *Pellia epiphylla*, welches fast gleichzeitig fructificirt, gesellig und durchwachsen.

3. *Marchantia polymorpha* L. Häufig an schattigen, feuchten Stellen, an Bächen, Quellen, Felsen, Mauern, auf Ackerland, am Rheinufer oberhalb St. Goar, vielgestaltig. Oft in grosser Menge und reich fruchtend in den Wäldern auf verlassenen Kohlenmeilern.

Metzgerieae.

4. *Metzgeria furcata* Nees v. Es. Verbreitet in den Wäldern und in den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, an Baumwurzeln, schattigen Felsen und Steinen, vielgestaltig. Hier und da mit Früchten.

5. *M. pubescens* Raddi. Auf Felsen, auf dem Werlauer Berg, steril.

Haplolaeneae.

6. *Blasia pusilla* Michel. Auf lehmiger Erde in den Seyen bei Biebernheim und am Rande des Werlauer Waldes am Holzfelder Flur, steril.

7. *Pellia epiphylla* Nees v. E. An Felsen, Gräben, Bächen, auf Wiesen in dem ganzen Gebiete verbreitet. An einer feuchten Felswand auf dem Wackenberg bei St. Goar reich fruchtend, sonst nur in sterilem Zustande beobachtet.

c. *undulata*. Häufig auf nassen Wiesen, in Gräben, Bächen, stets unfruchtbar.

Codonieae.

8. *Fossombronia pusilla* Nees v. Es. Auf feuchten Aeckern, Grasplätzen nicht selten. Z. B. bei den 3 Buchen, hier gesellschaftlich mit *Riccia glauca.*

Jubuleae.

9. *Lejeunia serpyllifolia* Libert. An Baumwurzeln, Felsen und Steinen in den Wäldern und den mit Gesträuch bewachsenen Bergabhängen, steril.

10. *Frullania dilatata* Nees v. Es. Gemein, meistens auf Baumstämmen, seltener auf Steinen und Felsen, gewöhnlich reich fruchtend.

11. *F. Tamarisci* Nees v. Es. Wie die vorige verbreitet, aber mehr auf Felsen und Steinen vorkommend und nicht so häufig und reich fruchtend.

Platyphyllae.

12. *Madotheca laevigata* Dumort. Im Vergissmeinnichtthal ziemlich häufig an Felswänden und Buchenstämmen. Mit Archegonien, aber nicht mit Früchten beobachtet.

13. *M. platyphylla* Nees v. Es. In dem ganzen Gebiete auf Baumstämmen, Felsen und Steinen verbreitet, steril.

14. *Radula complanata* Dumort. Häufig auf Baumstämmen, Felsen, Mauern und Steinen und stets reich fruchtend.

Ptilideae.

15. *Trichocolea Tomentella* N. v. Es. An Bächen und auf nassen Wiesen nicht selten. Z. B. an den Nebenbächen des Gründelbachs und auf Wiesen oberhalb Niederburg, steril.

Trichomanoideae.

16. *Mastigobryum trilobatum* Nees v. Es. Auf der Erde und an Felsen in schattigen Wäldern. Z. B. im Brandswalde, im Gründelbachthal u. s. w., steril.

17. *Lepidozia reptans* Nees v. Es. Häufig auf feuchtem Waldboden, an Felsen und an alten Baumstämmen, nicht selten fruchtend.

18. *Calypogeia Trichomanis* Corda. Auf schattigem Waldboden, z. B. im Brandswalde, auf dem Urbarer Berg, steril.

Jungermanniaceae.

19. *Chiloscyphus polyanthus* Nees v. Es. Häufig an etwas feuchten, schattigen Stellen, z. B. an Felsen und auf feuchter Erde im Gründelbachthal.

b. *rivularis* Nees v. Es. Auf Steinen im Bach des Vergissmeinnichtthals, fluthend.

20. *Lophocolea heterophylla* Nees v. Es. Auf etwas feuchtem Waldboden, so im Leiterthal mit Früchten, auf dem Urbarer Berg steril.

21. *L. bidentata* Nees v. Es. Durch das ganze Gebiet auf Grasplätzen, an Felsen, alten Baumstämmen, Gräben u. s. w. häufig, überall steril.

22. *Jungermannia trichophylla* L. Auf Erde und auf Felsen in den Wäldern verbreitet.

23. *J. bicuspidata* L. Auf nackter Erde und an Felsen häufig.

24. *J. divaricata* Engl. Bot. (*byssacea* Roth). In den Wäldern auf nackter Erde, auf Fusswegen, oder andere Moose überziehend. Auf dem Urbarer Berg mit Früchten gesammelt, sonst steril.

25. *J. quinquedentata* Weber. An schattigen Orten, auf Baumwurzeln, auf der Erde, an Steinen und Felsen d. d. Gebiet verbreitet und vielgestaltig.

26. *J. incisa* Schrad. Auf nackter lehmiger Erde, z. B. auf dem Urbarer Berg, steril.

27. *J. intermedia* Lindbg. An trockenen Orten durch das Gebiet verbreitet, z. B. auf einer Waldwiese am Werlauer Walde, im Lohschlage am Seelenbach.

28. *J. commutata* Huebn. Auf lehmigem Boden im Gründelbachthal bei der Schmelzhütte am Waldrande gesammelt und wahrscheinlich d. d. Gebiet verbreitet.

29. *J. inflata* Hds. Häufig auf dem Urbarer Berg, auf der Erde und auf Steinen, für sich rasenbildend und vereinzelt zwischen andern Moosen.

30. *J. crenulata* Smith. Im Lohschlag am Seelenbach auf Lehmboden, sparsam.

31. *J. exsecta* Schmid. Auf mit lehmiger Erde bedeckten Felsen im Biebernheimer Walde in der Nähe des Vergissmeinnichtthals, steril.

32. *J. obtusifolia* Hook. Auf feuchter Erde im Strömerbachthal in der Nähe des Mittelstollens mit zahlreichen Blüthendecken.

33. *Scapania albicans* L. Häufig d. d. Gebiet auf Lehmboden, an feuchten Felsen und in der Färbung und Tracht nach dem Standort verschieden. Nicht selten mit Früchten und öfter an der Spitze der Blätter Keimkörner tragend.

34. *S. nemorosa* Nees v. Es. An feuchten, schattigen Stellen, so an Gräben, Bächen, Hohlwegen etc. verbreitet, aber nicht häufig mit Früchten. Mit purpurrothen Blättern kommt sie im St. Goarer Walde am Schnepfenbach vor.

35. *S. undulata* Nees v. Es. An Gräben, Bächen und feuchten Felsen in vielen Formen verbreitet, aber seltener als die beiden vorigen, steril.

36. *Plagiochila asplenioides* Nees v. E. Häufig an schattigen, feuchten Orten, auf Felsen auf der Erde, an Baumstämmen, aber selten mit Früchten. Exemplare mit Früchten gesammelt: Auf Felsen am Strömerbach in der Nähe des Mittelstollens.

Gymnomitria.

37. *Alicularia scalaris* Corda. Auf lehmigem Waldboden verbreitet. Im Gründelbachthal Exemplare mit Blüthendecken gesammelt, sonst steril.

38. *Sarcoscyphus Funkii* Nees v. E. Häufig auf Waldboden, z. B. im Gründelbachthal, Wolfsbachthal. Hier und da fruchtend.

Ueber das Vorkommen der Eisensteine im westfälischen Steinkohlengebirge.

Von

Oberbergrath **Bäumler**.

(Hierzu Tafel I.)

Eine der wichtigsten und reichsten Ablagerungen der productiven Steinkohlenformation bildet bekanntlich das niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbecken. Die technische Wichtigkeit und das hohe geognotische Interesse, welches die zahlreichen hier auf einem verhältnissmässig kleinen Territorium eng aneinander gedrängten Grubenbaue durch ihre speciellen Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse geben, haben bereits seit einer Reihe von Jahren zu Darstellung in Schrift und Bild Veranlassung gegeben. Als die wichtigsten dieser Arbeiten sind die „Geognostischen Bemerkungen über den nördlichen Abfall des niederrheinisch-westfälischen Gebirges" von Herrn von Dechen, sowie spätere Arbeiten desselben Verfassers, namentlich dessen geognostische Beschreibung des Regierungsbezirks Arnsberg und später des Regierungsbezirks Düsseldorf, ferner die nach amtlichen Quellen veröffentlichte „Flötzkarte des westfälischen Steinkohlengebirges" nebst dem erläuternden Texte zu derselben von Lottner: „Geognostische Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges" zu erwähnen, welche letzteren Arbeiten unser Steinkohlengebiet nach Lagerung und Zusammensetzung einer speziellen Betrachtung unterziehen.

Diesem Kartenwerke sind in neuester Zeit die bei Bädecker in Iserlohn erschienene „Geognostische Uebersichts- und Flötzkarte des westfälischen Steinkohlen-

gebirges" und die von der westfälischen Bergwerkschaftskasse herausgegebene grosse Flötzkarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens hinzugetreten.

Erhöhte Wichtigkeit erlangte unser Kohlengebirge, als es vor noch nicht zwei Decennien gelang, in demselben auch bauwürdige Eisensteine nachzuweisen. Das Vorkommen derselben wird von Lottner (S. 114 u. f.) bereits eingehender gewürdigt.

Nachdem aber seit jener Zeit die Schürfarbeiten und Grubenbaue über dieses Vorkommen ausgedehntere Aufschlüsse geliefert haben, erscheint dasselbe nunmehr einer specielleren Darstellung nicht unwerth.

Während Herr von Carnall noch in seiner 1850 erschienenen Schrift „Die Bergwerke in Preussen und deren Besteuerung" die Förderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund an Eisensteinen im Jahre 1847 zu 67037 Tonnen (grösstentheils Raseneisenstein) angibt und dabei bemerkt:

> „Leider kommen in Westfalen zwischen den Stein-„kohlenflötzen nur sehr selten bauwürdige Lagen „von Thoneisenstein vor, wie etwa auf Friederike „bei Bochum, und wenn sich auch erwarten lässt, „dass man wohl hin und wieder noch derglei-„chen auffinden werde, so ist doch nicht viel „darauf zu rechnen."

zeigte sich jener „Thoneisenstein" später als ein vorzüglicher Blackband und wurden dergleichen Flötze durch die rege gewordene Schürflust in der ersten Hälfte der 50er Jahre so zahlreich nachgewiesen und gebaut, dass bereits 1857 die Eisensteinförderung desselben Bezirks 675255 Tonnen betrug, worunter 476330 Tonnen Kohleneisenstein und Spatheisenstein der Steinkohlenformation. Im Jahre 1865 hat der Bezirk 1,154750 Tonnen geliefert, darunter 894490¼ Tonnen = 6,296015 Ctr. Kohlen- und Spatheisenstein im Werthe von 406047 Thlr. Die niedrigere Förderung des Jahres 1866 mit 677622 Tonnen = 5,296900 Ctr. kann wegen des Krieges nicht als normal gelten, 1867 hat dieselbe bereits wieder 6,080631 Ctr. betragen, also nahe eben so viel, als im Jahre 1865.

1868 hat der Bezirk einschliesslich der Landdrostei Osnabrück 1,828322 Tonnen = 12,028222 Ctr. Eisenerze im Werthe von 700093 Thlr., ausschliesslich Osnabrück, also innerhalb der früheren Grenzen 1,215509 Tonnen = 9,326654 Ctr. im Werthe von 522775 Thlr. geliefert, darunter 1,027644 Tonnen = 7,071119 Ctr. Kohlen- und Spatheisenstein im Werthe von 470445 Thlr. Die Förderung der Eisensteine aus der productiven Steinkohlenformation hat also $^4/_5$ der Eisensteinproduction des früheren Bezirks betragen. Die Jahresproduction dieser Erze war die höchste bisher erreichte. Sie wird sicher bald die Höhe von 8,000000 Ctr. übersteigen.

Wird dadurch die technische Wichtigkeit nachgewiesen, so bieten auf der anderen Seite diese Eisensteinflötze besonders deshalb ein specielles geognostisches Interesse, weil meist ein und dasselbe Flötz theils als Kohlen-, theils als Kohleneisensteinflötz auftritt, indem in ihrer Forterstreckung einzelne Packen oder ganze Flötze aus Eisenstein in Kohle übergehen und umgekehrt.

a) Vorkommen der Eisensteine in Westfalen.

Ehe wir auf unser Thema näher eingehen, geben wir zunächst eine kurze Uebersicht des Auftretens der Eisenerze in unserm District überhaupt. Die meisten dieser Vorkommen sind gleichfalls erst in den letzten 15 Jahren entdeckt oder zu namhafter Ausbeutung gelangt. Diese Uebersicht wird zeigen, dass dieser neben den Kohlen unbestreitbar wichtigste Factor unserer heutigen Industrie gleichfalls in nicht unerheblicher Menge in unserm District vertreten ist, obschon die Erze weder so häufig, noch so reich an Eisen sind, wie die Lagerstätten des benachbarten Siegener und Nassauer Landes.

Das älteste Gebirgsglied, in welchem bei uns Eisensteine auftreten, sind die mitteldevonischen Schichten, wo namentlich bei Sundwig in der Nähe von Iserlohn und an einigen anderen Punkten der dortigen Gegend Roth- und Brauneisenstein gewonnen werden.

Sodann tritt im Kramenzel bei Wülfrath ein einige

Lachter mächtiger Brauneisensteingang auf der Grube Fina auf.

Der, unregelmässig zerstreute kleine Mulden im devonischen Kalk bildende, mulmige und seltener knollige Brauneisenstein bei Wülfrath gehört vielleicht der Tertiärzeit an (vgl. v. Dechen, Geognostische Beschreibung des Regierungsbezirks Düsseldorf, S. 244).

Nördlich von Velbert finden sich zwischen Kohlenkalk und Kulm Brauneisensteine auf mehr als $^1/_2$ Meile Erstreckung in einer Mächtigkeit von gewöhnlich $^1/_2$ Lchtr., die jedoch auch bis $1^1/_2$ Lchtr. steigt (vgl. v. Dechen a. a. O. S. 247).

Im productiven Kohlengebirge selbst treten sodann, ausser den erwähnten Kohleneisenstein- und Spatheisensteinflötzen, Thoneisensteinflötzchen und in Flötze zusammengereihte Sphärosideritnieren auf, die jedoch nicht bauwürdig erscheinen.

Bedeutende Brauneisensteinmassen (bis 11 Lchtr. mächtig) führt der Zechsteindolomit der permischen Formation bei Ibbenbüren.

In der Triasgruppe sind bauwürdige Eisensteine in unserer Provinz nicht bekannt. Häufig aber werden sie in den Jurabildungen. Zunächst zeigt der Lias bei Altenbeken und Willebadessen mächtige Lager (7 bis 14 Fuss) oolithischen Rotheisensteins und Sphärosiderits.

Im braunen Jura bei Porta Westphalica findet sich ein zwar weniger mächtiges (bis 47 Zoll), aber auf circa 2 Meilen Erstreckung bekanntes Oolitheisensteinflötz. Ausserdem treten mehrere Schichten auf, welche mehr oder weniger Sphärosideritnieren führen, und zwar an sich wegen zu geringer Menge nicht bauwürdig erscheinen; da jedoch, wo die Wasser diese Schichten zerstört haben, finden sich die Nieren in grosser Menge im Diluvium zusammen und geben dort ein bauwürdiges Material (Hausberge bei Porta). Ausserdem tritt bei Preuss. Oldendorf in dieser Formation ein sehr schöner und reiner krystallinischer Spatheisenstein auf, welcher auf gangartigen Klüften die Schichten bis mehrere Fuss mäch-

tig durchsetzt. Die Klüfte haben jedoch bisher die Erzführung nur einige Lachter tief gezeigt.

Hier einzureihen ist ferner das auf der Grenze zwischen Muschelkalk und dem daselbst direct aufgelagerten Hilssandstein bei Altenbeken auftretende Lettenflötz, in dessen lettiger Grundmasse ein derber Brauneisenstein von vorzüglicher Güte in unregelmässigen Nestern und Lagern zerstreut auftritt, der dort seit alten Zeiten gewonnen wurde, in neuerer Zeit aber keine günstigen Resultate mehr ergeben hat.

In den untersten Schichten des Hils tritt ebenfalls bei Altenbeken am Trödenberge, in einer Specialmulde des Muschelkalkes abgelagert, ein Bohnerzlager auf, dessen Körner an einzelnen Stellen durch ein Bindemittel von fast reinem Eisenoxyd zu dünnen Schichten verbunden sind. Die Mächtigkeit des Lagers beträgt 1 bis 2 Lchtr. In der Nähe sind noch ähnliche Lager bebaut worden.

Bei Ochtrup treten sodann in einem, den mittleren Schichten des Neocom angehörigen blauen Thone zahlreiche Flötze von plattgedrückten Sphärosideritnieren $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Fuss mächtig in 3 bis 4 Fuss Entfernung von einander auf. Das Vorkommen hat eine Längenerstreckung von circa $1^1/_2$ und eine Breite von 1 Meile; doch ist die Gewinnungswürdigkeit zweifelhaft, da trotz des durch Analysen nachgewiesenen Eisengehalts von circa 40 pCt. hohe Gewinnungs- und zur Zeit hohe Transportkosten darauf liegen.

Da, wo der der Tourtiabildung angehörige Grünsand direct auf dem Steinkohlengebirge liegt, finden sich als unterste Lage desselben häufig ebenfalls Bohnerze bis mehrere Lachter mächtig, welche jedoch nur in einigen Fällen am Ausgehenden gewonnen worden sind.

Endlich führt der Pläner bei Schwanei in der Nähe der Station Buke auf netzförmigen, im Streichen wenig ausgedehnten und nicht über 60 Fuss Teufe verfolgten Klüften einen vorzüglichen dichten Brauneisenstein, der auf der Altenbekener Hütte verschmolzen wurde. Das Vorkommen ist jedoch von untergeordneter Bedeutung.

Der Tertiärzeit gehören, wie erwähnt, vielleicht die Brauneisensteine bei Wülfrath an. Andere Eisenerze dieser Periode sind bei uns nicht bekannt.

Dagegen bieten die oben erwähnten, im Diluvium bei Hausberge zusammengespülten Sphärosiderite aus dem Jura mit nahe 40 pCt. Eisengehalt grosse Mengen zu lohnender Gewinnung.

Endlich haben die dem Alluvium angehörenden Raseneisenerze seit langer Zeit das Material für die Holter Eisenhütte, die Gravenhorster Hütte bei Ibbenbüren und die Westfalia-Hütte bei Lünen etc. geliefert.

b) Arten der Eisensteine im Kohlengebirge.

Wenden wir uns nunmehr speciell dem Vorkommen der Eisensteine im Kohlengebirge zu[1]), so haben wir darin drei Arten zu unterscheiden, die jedoch alle im frischen Zustande das Eisen als kohlensaures Oxydul führen. Nur am Ausgehenden, oder wo sonst den Atmosphärilien der Zugang offen war, ist dasselbe in Oxydhydrat übergeführt.

Die drei Arten des Vorkommens sind:

1) Körniger Spatheisenstein, eine gelblich bis schwärzlich graue, krystallinische, meist ungeschichtete Masse, welche aus fast reinem kohlensaurem Eisenoxydul besteht.

2) Kohleneisenstein oder Blackband, ein Gemenge von kohlensaurem Eisenoxydul mit etwas Kieselthon und mehr oder weniger Kohle.

3) Thoniger Sphärosiderit. Dieser tritt namentlich im Schieferthon und sandigen Schieferthon in

1) Die beigegebene Karte ist auf Grundlage einer vom Oberbergamte zu Dortmund im Jahre 1862 für die Londoner Ausstellung angefertigten Flötzkarte durch Eintragung der Leitflötze und der Eisensteinbaue unter Leitung des Verfassers bei der Berggewerkschaftskasse zu Bochum zusammengestellt und ist darauf ausser den Kohlen- und Spatheisensteinflötzen auch das Brauneisensteinvorkommen der Kulmschichten bei Velbert verzeichnet. Das Uebrige sagen die Erläuterungen auf der Karte.



mehr oder weniger grossen Nieren auf, die zuweilen in einzelnen Schichten sich in grösseren Mengen aneinander reihen. Die Häufigkeit derselben und das Aushalten in diesen Schichten ist jedoch zu gering, als dass bisher ein lohnender Bau darauf zu führen gewesen wäre.

Dagegen haben die ersten beiden Arten bereits von 1852 bis einschliesslich 1867 9,308311 Tonnen = circa 65,127000 Ctr. Eisenstein geliefert und werden noch manche Jahre zur Speisung unserer Hohöfen beitragen.

Wir beginnen mit dem Vorkommen des Spatheisensteins, als des reichsten Erzes, und ausserdem deshalb, weil das eine specieller bekannte Flötz uns als Hülfsmittel für die richtige Einreihung der Kohleneisensteinflötze dienen wird.

I. Spatheisenstein.

a) Verbreitung.

Der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation bietet schon dadurch ein hohes Interesse, dass derselbe unseres Wissens das einzige Vorkommen darstellt, welches das fast reine kohlensaure Eisenoxydul in Flötzform abgelagert zeigt. Früher mit dem ihm häufig im Ansehen sehr ähnlichen Sandsteine der Kohlenformation verwechselt, von dem er sich jedoch durch sein hohes specifisches Gewicht unterscheidet, wurde derselbe zuerst von Herrn Helmich in Hattingen erkannt und im Jahre 1851 an mehreren Punkten nachgewiesen[1]).

Nehmen wir die jetzt allein in Bau befindlichen Theile des Spatheisensteinflötzes bei Hattingen zum Ausgange, so finden wir dasselbe zunächst auf den beiden Flügeln des Hauptsattels, welcher die südlichste Sprockhövel-Hörder von der mittleren Werden-Bochumer Mulde trennt, nachgewiesen und auf dessen Südflügel in Bau genommen. Daselbst ist es durch den Davidschacht der

1) Vergl. R. Peters, Der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrgang I, 1857, S. 155 etc.

Zeche Müsen V bis IX auf circa 560 Lchtr. streichender Länge und 130 Lchtr. flacher Teufe bei 86½ Lchtr. Saigerteufe aufgeschlossen. Weiter westlich ist das Flötz auf demselben Flügel auf der Zeche Müsen IV östlich des Hauses Bruch auf circa 130 Lchtr. Länge ausgerichtet und auf einem recht lohnenden Mittel gebaut. Noch weiter im Westen ist es durch einen Stolln und durch Schürfe bis eben westlich von Hattingen nachgewiesen.

Noch weiter von da westlich und südwestlich sind weder das Spatheisensteinflötz, noch die übrigen darüber liegenden Flötze aufgefunden. Da hier das Steinkohlengebirge überall zu Tage tritt und den Schürfen keine Schwierigkeiten entgegenstehen, so ist wohl anzunehmen, dass diese Flötze dort nicht vorhanden sind.

Dagegen zeigt sich im Hangenden dieser Flötzpartie eine solche, welche mit der nördlich des Sattels über der Spathpartie liegenden nicht die geringste Aehnlichkeit bietet. Vielmehr liegt circa 220 Lchtr. südlich in querschlägiger Richtung von Müsen IV auf der Zeche Müsen III abermals ein Spatheisensteinflötz, welches, wie wir unten sehen werden, jenem in Bezug auf sein eigenes Verhalten sowohl, wie auf das der umgebenden Schichten ausserordentlich ähnlich ist. Dasselbe ist an dem Schachte Adolph bei Blankenstein auf circa 620 Lchtr. streichend aufgeschlossen und dann noch auf dem Stolln circa 380 Lchtr. westlich verfolgt.

Während jenes liegendere Flötz nördlich vom Dorfe Stiepel um den Sattel sich nach Westen wendet, ist das hangendere von Müsen III nach Osten durch Versuchsstolln ebenfalls nördlich von Stiepel und ferner östlich von Gibraltar Erbstolln vom Blennebach aus nach Westen untersucht, auch das Spatheisensteinvorkommen daselbst nachgewiesen, jedoch wegen geringer Mächtigkeit und der Kürze der nierenförmigen Mittel nicht bauwürdig befunden. Noch weiter nach Osten ist am Gesellschafts-Erbstolln zwischen Heven und Crengeldanz das Flötz circa 80 Lchtr. streichend untersucht und theilweise bis 12 Zoll mächtig aufgefunden. Endlich ist dasselbe noch durch Schürfe, die, wie alle diese Arbeiten auf dem

Spatheisensteinflötze Seitens der Henrichshütte betrieben sind, bis in die Nähe der östlich von Crengeldanz belegenen Zeche Wallfisch verfolgt, aber nirgends mehr bauwürdig aufgeschlossen. Weiter östlich ist diese Partie im Fortstreichen überhaupt nicht bekannt.

Zu erwähnen ist jedoch, dass östlich von Hörde, wenn auch in einer südlicheren Specialmulde auf Hörder-Kohlenwerk in derselben Flötzpartie Spatheisenstein vorgefunden ist.

Nach Mittheilung des dortigen Obersteigers, Herrn Hilgenstock, hat derselbe nämlich daselbst im Nordflügel der ersten nördlichen Mulde im Liegenden von Flötz No. 5 = Dickekirschbaum = Hundsnocken nahe der Sattellinie ebenfalls einige Zoll nierenförmigen Spatheisenstein aufgefunden, welcher jedoch nicht aushielt.

Wenden wir uns wieder nach Müsen III zurück und gehen von da weiter nach Westen, so können wir das Flötz und die im Hangenden desselben auftretenden Kohlenflötze sämmtlich um die Muldenwendung herum verfolgen. Während die letzteren mehrfach gebaut sind, ist das erstere theils durch Schürfarbeiten und Versuchsschächte, theils durch Versuchsbetrieb auf einem Stolln von Hermann's gesegnete Schifffahrt, aber überall unbauwürdig, nachgewiesen.

Südlich der eben gedachten Blankensteiner Mulde ist, eben nördlich von Blankenstein, durch den Bau des Steinkohlenflötzes Flora und des Kohleneisensteinflötzes Mühlenberg eine kleine Specialmulde bekannt geworden, welche bewirkt, dass das im Liegenden jener befindliche Spatheisensteinflötz nach kurzer Wendung südlich und dann in östlicher Richtung südlich von Blankenstein vorbeistreicht. Auch dieser Flügel soll vollständig ausgeschürft sein.

Sodann lagert sich noch nördlich des flachen Holthauser Sattels, südlich von Haus Kemnade eine breite, theils durch den Grubenbau der Zeche Elias, theils durch Schürfarbeiten aufgeschlossene Mulde ein, in welcher östlich eine nach Osten einfallende Verwerfung der Flötze abschneidet.

Südlich des Holthauser Sattels folgt eine Mulde, auf deren Nordflügel die Zeche Geschwind baut, während die Zeche Muhrmannsbank auf dem Südflügel und Pieper's Erbstolln in der Nähe der Muldenwendung gelagert ist. Im Liegenden ersterer Zeche, also auf dem Südflügel des Holthauser Sattels, ist das Spatheisensteinflötz durch einen Stolln vom Sprockhövler Bachthale aus von der Gesellschaft Neuschottland gebaut, aber wegen ungünstiger Aufschlüsse verlassen worden. Im weitern östlichen Fortstreichen ist es vom Corsar-Erbstolln aus im Hammerthale verfolgt und zwischen beiden Punkten mit Schürfen untersucht worden.

Südlich von Muhrmannsbank legt sich wieder eine kleine Mulde ein, in deren westlichem Theile auf beiden Flügeln die Eisensteinzeche Damasus baut. Der beide Mulden trennende Sattel findet sich östlich tn dem St. Georgstolln auf Rummelskirchen und Charlotte und im St. Johannes-Erbstolln wieder. Der Südflügel der Mulde von Damasus ist in den Flötzen Tulipan, Theophilus und Tulipan-Nebenflötz aufgeschlossen.

Der dann folgende St. Georger-Sattel zeigt bei seinem östlichen Einsenken und seiner breiten Form nur die hangenderen Flötze und ist daher das Spatheisensteinflötz hier nicht ausgeschürft.

Dagegen treten in der weiter südlich sich einlagernden Mulde die zunächst über dem Spatheisensteinflötze liegenden Steinkohlenflötze nur noch als die hangendsten auf und ist daher diese Gegend dem Ausschürfen jenes Flötzes um so günstiger gewesen, als alle diese Mulden sich nach Osten und Westen ausheben, also geschlossen erscheinen und daher auch die liegenderen Schichten zu Tage treten lassen.

Zunächst südlich der Mulde von Damasus oder, wie sie weiter östlich heisst, der Bommerbänker Mulde folgt die von Neugottsegnedich. Auf den beiden Flügeln des zwischenliegenden Sattels ist das Spatheisensteinflötz durch Stolln östlich des Hammerthals untersucht. Während man auf dem Nordflügel damit nichts erreicht hat, ist dasselbe auf dem Südflügel im Stolln No. 2 und dem Oberstolln,

in letzterem 23 Lchtr., in ersterem 126 Lchtr. weit verfolgt und theilweise bis 14 Zoll mächtig angetroffen. Westlich des Hammerthals hat man den Nordflügel wegen gestörter Lagerungsverhältnisse nicht weiter verfolgt, auf dem Südflügel dagegen an 3 Punkten die Spathpartie, aber unbauwürdig, nachgewiesen.

Auf dem Südflügel der Mulde von Neugottsegnedich hat man 1863 westlich des von Sprockhövel nach Herbede führenden alten Communalweges das Spatheisensteinflötz durch 6 Schurfschächte untersucht. Man kam jedoch wegen der Wasser damit nur circa 1 Lchtr. tief nieder. An an allen Punkten fand sich schöner körniger Spatheisenstein, aber nur in Nieren. Die weiter westlich bis zum Hammerthale fortgesetzten Versuche haben kein Resultat ergeben.

Dagegen hat man östlich auf demselben Flügel das Spatheisensteinflötz auf einige hundert Lachter bis in die Nähe der Herbeder Kohlenstrasse untersucht und an verschiedenen Punkten mehrere Zoll mächtig regelmässig aufgeschlossen. Circa 60 Lchtr. südlich des Lazarusschachtes der Zeche Neugottsegnedich hat man in einem 3 Lchtr. tiefen Schachte nur die das Spathflötz begleitenden Thoneisensteinnieren gefunden.

Weitere im Jahre 1863 geführte Schürfarbeiten haben noch eben nördlich des Sattels von Alter-Hase das Spatheisensteinflötz in einer kleinen, nach Westen circa 200 Lchtr. östlich des Sprockhöveler Bachthals sich aushebenden und anscheinend auch nach Osten bald schliessenden Mulde bis östlich des Hammerthals nachgewiesen. Alle Schürfe ergaben Spatheisenstein, aber nur in Nierenform.

Südlich des Sattels von Alter Hase folgt die Mulde von Diedrich Ernst, in welcher das Spatheisensteinflötz gleichfalls unbauwürdig nachgewiesen sein soll. Auf dem Südflügel dieser und auf beiden Flügeln der nächst südlichen Mulde von Schelle & Haberbank und der darauf folgenden von Frosch ist dasselbe nirgends bekannt geworden.

Dagegen ist das Flötz in der südlichsten Mulde

unseres Steinkohlengebirges — der Hohrath-Herzkamper — auf beiden Flügeln, zunächst beim Gustav- oder Söhngen-Schachte, beinahe am westlichen Ausheben der Mulde, so wie ferner weiter östlich beim Wilhelm-Schachte nachgewiesen. Es war 3 bis 10 Zoll mächtig, aber stets nur in sehr variirenden Linsen mit grösseren oder kleineren Zwischenräumen und daher unbauwürdig abgelagert.

Oestlich der Stock- und Scheerenberger Hauptverwerfung ist dasselbe auf Zeche Regina bei Rennebaum auf dem Südflügel dieser Mulde 12 bis 20 Zoll mächtig, aber nur circa 20 Lchtr. streichend, und eben so tief gebaut worden, da es sich auch hier wegen wechselnder Mächtigkeit unbauwürdig zeigte.

Weiter nach Osten ist das Spatheisensteinflötz nicht bekannt geworden.

Kehren wir nun zu unserm Ausgangspunkte, dem Hauptsattel nördlich vom Stiepel zurück, so ist dasselbe auf dessen Nordflügel in nur circa 20 Lchtr. Entfernung vom Südflügel nachgewiesen, aber nur 2$^1/_2$ bis 14 Zoll mächtig und deshalb nicht bauwürdig angetroffen. Weiter westlich hat es jedoch zu mehreren Fundpunkten Veranlassung gegeben, ist sodann in einigen Tageschächten 6 bis 8, resp. 4 Zoll mächtig angetroffen. Sodann zieht sich dieser Flügel südlich von Brockhausen durch in das Ueberschwemmungsgebiet der Ruhr, wo weitere Aufschlüsse fehlen.

Dagegen ist dasselbe wieder nördlich von Winz aufgeschlossen und auf der Zeche Marie Louise auf circa 200 Lchtr. streichende Länge auf demselben Flügel gebaut. Ebenda hat ferner noch circa 500 Lchtr. weiter westlich Bau auf der Zeche Neu-Lahn VIII stattgefunden. Sodann ist dasselbe auf dem nördlich folgenden Specialsattel, welcher, nördlich von Dilldorf vorbeistreichend, die südlichste Specialmulde der Bochumer Hauptmulde (die von Schwarze Adler und Petersburg) von der von Reher Dickebank trennt, sowohl im Nord- wie im Südflügel durch Schürfe untersucht und im letzteren 3 bis 6 Zoll mächtig nachgewiesen.

Weiter westlich ist das Spatheisensteinflötz nicht bekannt geworden. Nördlich, resp. nordöstlich von dem

bisher beschriebenen Terrain setzt die betreffende Flötzpartie zu tief ein, so dass sie bis jetzt noch nicht durchfahren, wenigstens noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

b) Beschreibung des Flötzes.

Das eigentliche Spatheisensteinflötz besteht bei regelmässigem Verhalten aus einem von wenigen Zollen bis $4^1/_2$ Fuss mächtigem Packen, der meist keine Schichtung oder Zerklüftung zeigt und deshalb sehr fest ist. Die ganze Flötzmasse ist aus dicht ineinander gelagerten kleinen krystallinischen Körnchen von meist weniger als 1 Millimeter Grösse zusammengesetzt. Die einzelnen Individuen sind gewöhnlich fein krummblättrig. Der Bruch erscheint daher feinkörnig schimmernd. Im Grossen ist er muschlig und splittrig. In dem derben Erze finden sich nicht selten kleine Hohlräume, wodurch einzelne Stellen ein poröses Ansehen erhalten. Diese Hohlräume sind fast nie mit Kryställchen besetzt, sondern zeigen im Innern meist eine traubige Oberfläche.

Die Farbe des Eisensteins ist licht- bis schwärzlichgrau, da der Spatheisenstein von kohliger Substanz mehr oder weniger durchdrungen ist. Einzelne kleine Partieen, wo mehr Kohlenstoff vorhanden ist, bilden schwarze Flecken in dem hellern Erze. Ebenso zeigen sich schwarze kohlige Adern, auch wohl kleine Klüfte von wirklicher Steinkohle erfüllt. Schwefelkies — dem Anscheine nach Binarkies — findet sich zuweilen ebenfalls auf feinen Klüften.

In gleicher Weise finden sich Arsenikkies und selten Bleiglanz und Zinkblende. Ausscheidungen dieser Verbindungen in grösseren Massen sind selten.

Manche Erzstücke sind von feinen weissen Adern bis zu 1 Linie Dicke von geringer Ausdehnung durchzogen, welche nach Peters im Wesentlichen die Zusammensetzung der benachbarten Schieferthone zeigen. Die Analyse einer solchen Masse ergab:

Kieselerde	59,1
Thonerde	39,9
Eisenoxyd	1,7
Kalkerde	Spur
	100,7 [1]

Wie in andern Lagerstätten zeigt der Spatheisenstein des gedachten Flötzes sich am Ausgehenden und an anderen Punkten, wo die Atmosphärilien sich Zugang verschaffen konnten, in Brauneisenstein umgewandelt.

Aus den obigen Andeutungen geht hervor, dass die Mächtigkeit der Spatheisensteinschicht eine sehr wechselnde ist. Im Allgemeinen kann man das Vorkommen als ein nieren- oder linsenförmiges bezeichnen, wobei jedoch die einzelnen Linsen von Zollgrösse bis zu mehreren 100 Lchtrn. wechseln. Sie erscheinen in letzterem Falle also als bauwürdige Erzmittel, die sich aber nach den Seiten und nach der Tiefe hin verschwächen und allmälig auskeilen und durch lange unbauwürdige Mittel getrennt sind.

Auf Müsen III, wo das Spatheisensteinflötz am lohnendsten auftritt, sind z. B. 4 derartige Erzmittel streichend aufgeschlossen, von denen das östlichste am Schachte Adolph circa 450 Lchtr. lang ist. Danach ist das Flötz auf 50 bis 100 Lchtr. Länge unbauwürdig, worauf ein zweites bauwürdiges Mittel von 100 bis 120 Lchtr. Länge folgt. Diesem folgt ein drittes nach weiteren 150 Lchtr., welches ebenfalls circa 150 Lchtr. Länge besitzt, darauf folgen wieder 20 Lchtr. verdrückt und endlich wieder 30 Lchtr. bauwürdig.

Alle Hauptmittel reichen oben weiter nach Osten, unten weiter nach Westen, so dass sie im Ganzen sich von Nordost nach Südwest einsenken. Diese Linsen nehmen nach der Mitte hin an Mächtigkeit zu, nach beiden Seiten und nach oben und unten hin ab. Die Zu- und Abnahme ist jedoch keine ganz regelmässige, sondern Verschmälerungen und Verstärkungen des Flötzes wechseln dabei häufig. Im Allgemeinen rückt jedoch auch

1) Vergl. Peters a. a. O. Seite 172.

die Stelle dieser grössten Mächtigkeit nach unten weiter westlich. So sind in dem gedachten Hauptmittel auf der Stollnsohle die ersten 100 Lchtr. am mächtigsten, während in der Theilstrecke über der II. Sohle die grösste Mächtigkeit bei 200 bis 250 Lchtr., auf der tiefsten III. Sohle bei 250 bis 450 Lchtr. von der Ostgrenze sich findet. Diese grösste Mächtigkeit beträgt über der Stollnsohle 39, über der Wettersohle 28, über der I. Sohle 44, über der Theilsohle, wo sie am bedeutendsten ist, 50 Zoll und nimmt dann nach unten wieder ab, so dass sie auf der II. Sohle noch 48, auf der darunter befindlichen Theilsohle 35, auf der III. Sohle nur noch 28 Zoll beträgt.

Das zweite Mittel zeigt 30 Zoll als grösste Mächtigkeit über der Stollnsohle, dann 18 Zoll über der Wetter-, 15 über der I., 16 über der Theilsohle und 19 Zoll über der II. Sohle.

Das dritte Mittel ist über der Stollnsohle mit 38, über der I. Sohle mit 57 Zoll — der grössten bisher bekannten Mächtigkeit des Flötzes — aufgeschlossen.

Das vierte endlich zeigt über der Stollnsohle circa 14 Zoll Mächtigkeit in maximo.

Auch die Länge der Mittel scheint nach den Aufschlüssen in dem bekanntesten östlichen derselben nach oben und unten hin abzunehmen, da sie von 380 Lchtr. auf der Stollnsohle daselbst auf 450 Lchtr. in der II. Sohle zunimmt, während sie auf der III. nur noch 300 Lchtr. beträgt.

Ebenso finden sich auf dem im Liegenden befindlichen Flötze des Davidschachtes ähnliche Mittel, von denen das östlichste 250 bis 300 Lchtr., dann nach 20 Lchtr. Verdrückung das zweite circa 150 Lchtr. streichende Länge hat. Auch diese Erzpartieen schieben von Nordost nach Südwest ein.

Weiter westlich folgt dann der Bau von Müsen IV, wo das Flötz circa 130 Lchtr. lang aufgeschlossen ist.

Ob diese Mittel, wie nach den Seiten, auch nach der Teufe zu sich bald auskeilen und dann vielleicht in grösserer Teufe sich neue anlegen, ist nach den bisherigen Aufschlüssen nicht bekannt.

Die tiefste III. Sohle der jetzigen Baue liegt am Davidschachte bei 130 Lchtr. flacher oder $86^1/_2$ Lchtr. Saigerteufe, am Adolphschachte die IV. Sohle bei 138 Lchtr. flach oder 107 Lchtr. saiger. Alle übrigen Aufschlüsse und Baue auf dem Flötze haben nur über Stollnsohlen stattgefunden.

In der Regel findet sich das Flötz, wie erwähnt, nur in einem geschlossenen Packen abgelagert, unter welchem ein bis 12 Zoll mächtiger Kohlenpacken folgt, welcher jedoch ebenfalls nicht an allen Stellen vorhanden ist. Da, wo derselbe fehlt, wird die Gewinnung schwieriger und das Flötz daher nur bei grösserer Mächtigkeit baulohnend, während beim Vorhandensein des Kohlenpackens schon wenige Zoll Flötzmächtigkeit ausreichen, das Flötz bauwürdig erscheinen zu lassen. Diese Kohle ist, sobald sie mächtiger wird, in der Regel besser, als die der anderen nahe gelegenen Flötze. Das Liegende derselben bildet ein sandiger Schiefer mit kohligen Resten.

Auf den Zechen Müsen IV, Neu-Lahn VIII und Dilldorf I soll nach Peters (a. a. O. S. 157) der Eisenstein über dem 8 bis 12 Zoll mächtigen Kohlenflötze in 2 Packen vorgekommen sein, die ebenfalls jeder 8 bis 12 Zoll Mächtigkeit gehabt haben, von denen aber nur der Oberpacken aus körnigem Spatheisenstein bestand, während der Unterpacken deutlich geschichtet war. In diesem letzteren wechselten eisenhaltige Schichten von circa 1 Linie Dicke mit ganz dünnen Kohlenlagen ab; die ersteren grau, unkrystallinisch, aber fast reinen Spatheisenstein führend. Dieser Eisenstein selbst bildet also ein Mittelglied zwischen dem körnigen Spatheisenstein und dem Kohleneisenstein, in welch' letzterem die Eisensteinmasse mit der kohligen Substanz innig durchdrungen ist.

Ferner erwähnt Peters noch einer anderen Varietät des Spatheisensteins, die auf Zeche Ferro IV bei Blankenstein vorgekommen ist.

> „Der Eisenstein, im allgemeinen Verhalten der „benachbarten Schichten mit dem sonstigen Vor-„kommen übereinstimmend, trat dort in mehreren „kleineren Sätteln und Mulden auf und bildete

„zuweilen ein Bergmittel im Kohlenflötze, indem „wahrscheinlich der Schieferthon bei dem im Han„genden gewöhnlich auftretenden Flötze fehlte. „In unregelmässiger Weise bildete das Erz hier „schwarze Massen, innig mit Kohlen und Schwe„felkies durchdrungen, also einen förmlichen Koh„lencisenstein, jedoch verrieth sich die Spatheisen„steinnatur noch durch die Structur der Bruch„fläche, die zwar nicht krystallinisch, doch körnig „oolithisch erschien."

Endlich erwähnt Peters noch einer Schicht, die an einzelnen Stellen der Zeche Neu-Lahn VIII mit dem Spatheisenstein zusammen vorgekommen ist. Dieselbe soll eine schwärzlich-blaue Masse mit dunkel-violettem Srich gebildet haben, häufig Schichtung und auf den Schichtklüften Spuren von Kohlensubstanz, auch an einzelnen Stellen weisse krystallinische Partieen von Quarz gezeigt haben. Diese Schicht bestand aus einem Eisensilicat.

Zunächst über dem Spatheisensteinflötze liegt östlich vom Adolphschachte Sandstein; an den übrigen Punkten sandiger oder auch ganz reiner Schiefer.

In Begleitung des gedachten Flötzes, 1 bis 3 Zoll darüber, findet sich häufig eine Lage von Sphärosideritnieren von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit, welche nicht selten allein die Spathpartie repräsentirt, wenn das eigentliche Spatheisensteinflötz nicht vorhanden ist.

Diese Lage besteht aus flachen, der Schichtung parallel gelagerten Nieren von 1 bis 12 Zoll Durchmesser und bis 6 Zoll Stärke; dieselben liegen theils zu fortlaufenden Schnüren aneinander gereiht, theils einzeln zerstreut in einem festen Schieferthon, von welchem sie sich nach einigem Lagern an der Luft leicht trennen lassen. Das Gestein dieser Nieren ist hell- bis bräunlich grau, zeigt einen erdigen bis dichten, im Grossen flachmuschligen Bruch und die Nieren führen im Innern, wie auf ihrer Oberfläche, häufig Pflanzenreste.

Auch da, wo dieselben dicht genug liegen, um die Mitgewinnung zu lohnen, wird kein grosser Werth dar-

auf gelegt, da sie meist einen bedeutenden Phosphorgehalt zeigen.

Nach Peters (a. a. O. S. 157) sollen auf der Zeche Müsen IV an einigen Punkten unter dem Spatheisenstein, unter welchem dort die Kohlenbank fehlte, in dem das Liegende bildenden sandigen Schieferthone rundliche Stücke von Spatheisenstein vorgekommen sein bis zu 1 Cubikfuss Grösse, nicht leicht vom Schieferthon zu trennen.

c) Lage des Spatheisensteins in der Steinkohlenformation.

Wir haben in Vorstehendem gesehen, dass der Spatheisenstein in seinem Auftreten grosse Unregelmässigkeiten zeigt, dass die Mächtigkeit und Bauwürdigkeit, sowie die begleitenden Schichten, sowohl innerhalb der einzelnen Erzmittel, als bei den verschiedenen Linsen eine sehr verschiedene ist, dass aber trotzdem, wenn man das Flötz mit seinen Begleitern zusammenfasst, dasselbe auf mehrere Meilen streichender Länge über viele Sättel und Mulden nachgewiesen werden kann. Von dem Dilldorfer Sattel um die Mulde herum durch die Felder von Neu-Lahn VIII und Marie Louise, ferner um den Hauptsattel bei Stiepel herum durch die Felder Müsen V bis IX und bis über Müsen IV hinaus ist unzweifelhaft die dies Flötz führende Schichtengruppe im Zusammenhange nachgewiesen.

Auf der andern Seite steht es eben so unzweifelhaft fest, dass die auf dem Südflügel desselben Sattels vom Gesellschaftserbstolln bei Heven durch Müsen III hindurch, dann um die Blankensteiner Mulde und den Holthausener Sattel, so wie über die sämmtlichen südlich (bis zur südlichsten — der Hohrath-Herzkamper Mulde) bis zur Zeche Regina gemachten Aufschlüsse einem Flötze angehören.

Betrachtet man diese beiden Flötze für sich, so zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung. Nicht nur, dass Aussehen, Gehalt und Auftreten des Spatheisensteins selbst in beiden ganz analog ist und dass die nächsten Begleiter — die Sphärosideritnieren im Hangenden und das Kohlenflötz an den meisten Punkten im Liegenden — hier

wie dort dieselben sind, so stimmen auch die weiter im Hangenden und Liegenden befindlichen Schichten auffallend überein. Von der Zeche Regina bis Müsen III einerseits, wie von Müsen IV bis Dilldorf andererseits liegt stets circa 80 bis 90 Lchtr. über dem Spatheisensteinflötze eine Conglomeratbank. Zwischen beiden sind überall die Flötze meist schmal, eins jedoch — 40 bis 50 Lchtr. über dem Spatheisensteinflötze — ist 40 bis 60 Zoll mächtig incl. 6 bis 20 Zoll Berge (Lehenbank in der Stock- & Scheerenberger Mulde, Hermann No. 10 in der Blankensteiner Mulde, Herrmännchen auf dem Südflügel des Stiepeler Hauptsattels, Augustusbank auf dem Nordflügel desselben) und zeigt gewisse charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche dasselbe überall als das Leitflötz der liegenden mageren Partie unseres Steinkohlengebirges schon seit langer Zeit haben betrachten lassen.

Auf der andern Seite entsprechen, wenn man von diesem Hauptsattel ausgeht, die im Hangenden dieses Leitflötzes liegenden Schichten auf dem Südflügel denen auf dem Nordflügel so wenig, dass auch hieraus zu schliessen ist, dass der erstere keine normale Schichtenfolge zeigt. Noch weniger finden sich im Liegenden der Spathpartie, wie dieselbe westlich von Müsen III um die Mulde und dann durch die Mulden und Sättel bis auf den Südflügel der südlichsten bis Regina verfolgt ist, ähnliche Schichten, wie sie im Liegenden von Müsen III auf Müsen V bis IX etc. auftreten. Es finden sich dort überhaupt nur noch wenige Flötze darunter bis zum flötzleeren Sandsteine abgelagert.

Die querschlägige Entfernung der Spathpartie von Müsen III und IV beträgt beiläufig circa 220 Lchtr. bei gleichem südlichen Einfallen und gleichem Verhalten der Flötze. Die Partie von Müsen III ist östlich von Stiepel auf dem Nordflügel des Sattels nirgends nachgewiesen. Dagegen verschwindet, wie oben erwähnt, die liegende von Müsen IV westlich von Hattingen.

Fasst man alle diese Thatsachen zusammen, so kann man nur annehmen, dass alle Aufschlüsse nur ein und dasselbe Spatheisensteinflötz betreffen, welches zwischen

den Zechen Müsen IV, V bis IX einerseits und No. III andererseits, ebenso wie die umgebenden Schichten durch eine streichende Wechselstörung (oder widersinnige Verwerfung) auf dem Südflügel des Hauptsattels doppelt gelagert ist. Liefen bisher die Ansichten hierüber noch auseinander, so finden dieselben in den neuerdings auf einigen circa 1 Meile weiter östlich belegenen Steinkohlenzechen eben südlich desselben Sattels gemachten Aufschlüssen eine überraschende Bestätigung.

Auch hier fanden sich auf der Zeche Hummelbank circa 220 Lchtr. im Liegenden des Flötzes, welches auf der Zeche Wallfisch für Hundsnocken gilt und auf Hummelbank den Namen Himmelskrone führt, Flötze, deren Stellung in der Partie zu grossen Schwierigkeiten führte. Jetzt, nachdem die östlich markscheidende Zeche Henriette das dem Leitflötze Hundsnocken gleich gesetzte Flötz No. 11 nach Westen jenseits einer östlich einfallenden Verwerfung im Liegenden wieder ausgerichtet hat, während es bei normalem Verhalten nur im Hangenden gesucht werden konnte, ist man auch in diesem Theile zu der Ueberzeugung gelangt, dass hier diese Flötzpartie auf circa 200 Lchtr. Entfernung zweimal auftritt.

Bedenkt man nun, dass die zwischen diesen beiden Punkten liegenden Zechen Gibraltar-Erbstolln, Wallfisch und Hummelbank selbst zwischen dieser doppelt vorkommenden Flötzpartie kleine unregelmässige Sattel- und Muldenbildungen zeigen, während andere zwischenliegende Zechen mit ihren Flötzen bisher schwer einzureihen waren, so wie, dass die noch östlich von Hummelbank bauende Zeche ver. Carlsglück mit ihrem südlichen Querschlage Verhältnisse angetroffen hat, die gleichfalls auf eine solche Ursache hindeuten, so wird die obige Annahme einer grossen streichenden Störung in diesem Theile, welche das Spatheisensteinflötz doppelt legte, zur Gewissheit.

Die Spathpartie ist übrigens auf diesen Zechen auch da nicht nachgewiesen, wo die Querschläge diesen Theil des Steinkohlengebirges durchfahren haben.

d) Chemische Constitution des Spatheisensteins.

Die chemische Constitution des Spatheisensteins ergeben umstehende Analysen, deren 4 erste von **Peters** (a. a. O. S. 171) mitgetheilt sind; die 5. und 6. stammen ebenfalls aus dem Laboratorium der Henrichshütte, die 7. ist auf Phönix ausgeführt.

	ungeröstet				geröstet		
	I. Müsen III	II. Müsen III	III. Müsen IV	IV. Müsen V—IX	V. Müsen	VI. Müsen	VII. Neu-Lahn VIII
SiO^3	0,70	3,13	0,79	1,85	4,45	9,9 (SiO³ + Al²O³)	8,6[illegible]
Al^2O^3	0,61	3,27	0,99	0,66	3,50		5,8[illegible]
Fe^2O^3	4,14	3,05	0,91	3,00	85,27	68,0	73,47
FeO	54,80	49,90	51,85	51,94	—	—	—
MnO	0,98	0,25	1,46	0,62	Mn^2O^3 0,35	—	—
CaO	0,77	2,10	2,82	1,29	5,44 (CaO + MgO)	2,00 (CaO + MgO)	CaO 0,5[illegible]
MgO	0,45	2,50	3,51	2,72			MgO 0,5[illegible]
ZnO		Spur		0,16	—	—	—
CO^2	34,93	34,55	37,91	36,31	—	CO^2, C, HO 19,9	—
PO^5	0,30	0,68	1,19	Spur	0,64		PO^5 0,9[illegible]
FeS^2	0,30	0,21	0,08	0,29	S Spur		S 0,4[illegible]
HO	0,70	0,50	0,11	0,49	—	—	—
Organ. Substanz	0,52	0,27	0,21	0,56	—	—	Glüh-verl.: 8,41
Summe ...	99,20	100,41	101,83	100,89	99,65	99,8	99,0[illegible]
Fe im ungerösteten.	45,66	41,04	41,02	42,64	—	—	—
Fe im gerösteten Stein	65,30	58,50	59,60	62,1	—	56,0	51,4[illegible]

Wir haben demnach in der That einen sehr reinen Spatheisenstein vor uns, dessen reichste Varietät nach Analyse I. 45,46 pCt. Eisen und ausserdem noch 0,98 pCt. Manganoxydul, entsprechend 0,76 pCt. Mangan, zusammen also 46,42 pCt. nutzbare Metalle enthält oder nur 1,86 pCt. weniger, als der chemisch reine Spatheisenstein, welcher bekanntlich 48,28 pCt. Eisen enthält.

Die vorhandene Kieselerde und Thonerde scheinen zum grössten Theile von mechanisch anhaftenden fremden Bestandtheilen herzurühren, da sie, wie **Peters** hervorhebt, ganz die Verhältnisszahlen, wie die oben mitgetheilte Analyse des weissen Kluftbeschlags zeigen. Dies wird auch durch die Analyse von Neu-Lahn VIII bestätigt. Ebenso zeigt diese den von **Peters** für die Erze der Hen-

richshütte hervorgehobenen, den Kalkgehalt übersteigenden Magnesiagehalt.

Von den schädlichen Bestandtheilen scheint Schwefel in Form von Doppelt-Schwefeleisen dem Erze nie ganz zu fehlen. Peters nimmt durchschnittlich 0,4 pCt. Schwefel an. Aehnlich stellt sich auch der Gehalt des gerösteten Erzes von Neu-Lahn VIII.

Phosphor, den Peters zu durchschnittlich 0,2 pCt. im rohen Erze, oder zu 0,5 pCt. auf 100 Theile met. Eisen annimmt, ist in dem Erze von Neu-Lahn VIII etwas mehr vorhanden, da sich auf 100 Theile metallisches Eisen 0,81 Theile Phosphor berechnen.

Den Durchschnittsgehalt des rohen Erzes, wie es feucht und nie ohne Verunreinigung zur Verwendung kommt, nimmt Peters zu 40 pCt. an. So hoch hat sich auch das Ausbringen im Hohofen gezeigt.

Die mitttlere Zusammensetzung gibt er wie folgt an:

Kieselerde und Thonerde	6,0 pCt.	Schlacken gebende Theile.
Basen RO (incl. MnO)	5,0 -	
Eisen	40,0 -	grösstentheils zum Roheisen 40,6 pCt.
Schwefel	0,4 -	
Phosphor	0,2 -	
Kohle, Kohlensäure, Wasser, Sauerstoff	48,4 -	
	100,0	

Also auf 100 Theile metallisches Eisen:

Kieselerde und Thonerde	15,0	27,5
Basen RO	12,5	
Schwefel	1,0	
Phosphor	0,5	

Die Menge der Schlacken gebenden Bestandtheile beträgt also wenig über 1/4 des Eisengehaltes; das Roheisen hat daher nicht die Neigung, viel Silicium aufzunehmen. Die Austreibung der fast die Hälfte des Erzes betragenden flüchtigen Bestandtheile lockert dasselbe bedeutend auf und begünstigt daher das Eindringen der reducirenden und kohlenden Gase.

Auch das Verhältniss der Schlacken gebenden Bestandtheile unter sich ist für eine gute Schlackenbildung

geeignet, Zuschlag daher nur zur Bindung von Koksasche und Schiefertheilen erforderlich.

Der Gehalt an Schwefel und Phosphor ist nicht so bedeutend, dass er die Qualität des gewonnenen Eisens beeinträchtigte.

Der oben genannte schwarze Packen ist ein Spatheisenstein mit hohem Phosphorgehalt; über 2 pCt. Phosphorsäure.

Der gleichfalls erwähnte blaue Packen ist ein Eisensilicat mit hohem Gehalt an Schwefeleisen (4,86 pCt.) und Phosphorsäure (2,11 pCt.); also, so weit bekannt, wegen schädlicher Bestandtheile unschmelzwürdig.

II. Blackband.

Während, wie wir gesehen, der Spatheisenstein der westfälischen Steinkohlenformation auf das Vorkommen eines Flötzes beschränkt scheint, ist der Kohleneisenstein oder Blackband in verschiedenen Lagerstätten nachgewiesen. Alle Theile unseres Steinkohlengebirges führen an einzelnen Punkten oder in einzelnen Schichten Blackbandflötze in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Sowohl in dem westlichsten Theile auf den Zechen Altstaden, Roland und Wiesche, wie in dem östlichen bei Aplerbeck, im südlichsten bei Sprockhövel, im nördlichsten bei Gelsenkirchen sind Blackbandflötze nachgewiesen und an vielen Punkten gebaut.

Aus dem Folgenden wird sich ergeben, dass derartige Flötze hauptsächlich in demjenigen Theile des Kohlengebirges gebaut sind, welcher nicht von Mergel bedeckt ist, und dass in dem eigentlichen früher Essenschen Gebiete nur wenig bauwürdige Eisensteine bekannt sind. Für ersteres liegt der Grund darin, dass dort einestheils das Zutagetreten des Kohlengebirges, anderntheils das höhere Alter des Bergbaues in diesem Theile, endlich die grosse Anzahl kleiner Gruben zu speciellerer Durchforschung des Kohlengebirges geführt haben, für das letztere in dem Monopol, welches in dem früheren Reichsstifte Essen nebst Zubehörungen der Gesellschaft Jacobi, Haniel & Huyssen zu Sterkrade zusteht. Auf diese Gesell-

schaft ist nämlich ein von der Fürst-Aebtissin Maria Kunigunda unterm 23. Januar 1791 der Gesellschaft Werner & Con. ertheiltes Privilegium übergegangen, welches ihnen die ausschliessliche Gewinnung von Eisenstein in obigem Territorium zusichert. In Folge dessen konnten dort einestheils keine Schürfarbeiten vorgenommen werden, anderntheils haben die Kohlengewerkschaften kein Interesse daran, etwa aufgefundene Kohleneisensteinlagerstätten zur Kenntniss der Besitzer zu bringen, da sie sonst leicht zu einer ihnen unbequemen Mitförderung des Kohleneisensteins genöthigt werden könnten.

Die Verbreitung der Eisensteine durch die verschiedenen Etagen unserer Formation anlangend, so scheinen dieselben in allen vorzukommen, wenn auch die hangendere Partie bisher noch weniger Flötze nachgewiesen hat, als die tiefer liegende. In der mageren, der Esskohlen- und der Fettkohlenpartie sind Flötze in Bau, in der Gaskohlenpartie dagegen nur mit Querschlägen überfahren.

A. Beschreibung der einzelnen Vorkommen.

Zählen wir zunächst die einzelnen Vorkommen speciell auf und fassen dann das Gemeinsame zusammen.

A. Blackbandflötze der liegenden Partie.

a) Sprockhöveler Gegend.

Bei der Aufzählung wird es sich empfehlen, dieselbe nach den Flötzgruppen vorzunehmen und zunächst von der liegenden Partie auszugehen, welche die meisten Aufschlüsse bietet. In dieser ist es wieder der südlichste, bei Sprockhövel belegene Theil, wo das Steinkohlengebirge zu Tage ausgeht und das coupirte Terrain die Ausschürfung der Flötze erleichterte. Diese Gegend ist am vollständigsten bekannt und bietet daher einen passenden Ausgangspunkt.

Hier ist die liegende Partie, wie oben erwähnt, vom flötzleeren Sandsteine aufwärts bis über die Spathpartie und das Leitflötz Hundsnocken hinauf in zahlreichen klei-

nen Mulden vorhanden, deren südlichste die Hohrath-Herzkämper bildet.

1) Obersprockhöveler Eisensteinflötz. Zunächst über den beiden liegendsten der dort bekannten Flötzchen der Steinkohlenformation, und zwar 30 bis 50 Lchtr. im Hangenden des liegendsten derselben, ist von einem westlich der Sprockhövel-Herzkämper Chaussee angesetzten Stolln das sogenannte Obersprockhöveler-Blackbandflötz westlich und bis eben östlich der Chaussee auf circa 300 Lchtr. Länge und 10 Lchtr. Teufe auf dem Nordflügel der Herzkämper Mulde gebaut worden. Dasselbe bestand zunächst aus 10 Zoll Oberpacken, 4 bis 5 Zoll Bergmittel und 10 Zoll Unterpacken. Der Eisengehalt des gerösteten Steins soll nur 21 bis 25 pCt. betragen haben. Da er nach Osten abnahm und der Bau zu theuer wurde, so ist das Flötz verlassen.

2) Das Herzkämper Eisensteinflötz. Ueber diesem folgen zunächst schwache unbauwürdige Steinkohlenflötze und dann circa 70 bis 80 Lchtr. rechtwinklig darüber als das unterste bauwürdige Flötz des gesammten Steinkohlengebirges das Herzkämper Eisensteinflötz, welches in den Steinkohlenfeldern Stöcker Dreckbank, Sieper & Mühler und Dreckbank von Neu-Schottland im Eisensteinfelde Neuherzkamp, vom Hörder Verein in dem zu Union I gehörigen Felde Holstein II und weiter östlich in dem Felde Neuhasslinghausen wieder von Neu-Schottland gebaut wurde.

Der Bau dieses Flötzes hat fast nur auf dem Südflügel der Hohrath-Herzkämper Mulde stattgefunden. Im Westen am provisorischen Tiefbauschachte von Neu-Herzkamp war das Flötz bei 30 Lchtr. Saigerteufe 10 Zoll Eisenstein — mit 1 bis 2 Zoll Kohle am Liegenden — mächtig; am Tage betrug die Mächtigkeit 20 und weiter westlich 36 Zoll, noch weiter nach Westen zeigte es sich bis circa 200 Lchtr. von jenem Schachte auf 8 Zoll verschmälert und wurde deshalb der Bau aufgegeben. Circa 60 Lchtr. östlich des Schachtes zieht eine westlich einfallende Hauptverwerfung das Flötz 15 bis 20 Lchtr. rechtwinklig in's Hangende. Ungefähr 540 Lchtr. östlich dieser

Hauptverwerfung beim Gustav- oder Söhngenschachte hat es 20 bis 30 Zoll Eisenstein.

Der Bau ist von da aus auf der oberen Stollnsohle nach Westen bis cisca 40 Lchtr. östlich jener Verwerfung geführt, die also von dieser Seite noch nicht erreicht ist. Nach Osten ist das Flötz bis circa 200 Lchtr. über den Hövelschacht der Zeche Sieper & Mühler hinausgebaut. Der letztere liegt circa 600 Lchtr. östlich des Gustavschachtes. Hier war bei 20 bis 36 Zoll Mächtigkeit die beste Stelle. Bei 440 Lchtr. östlicher Entfernung war das Flötz oben vollständig verdrückt, zeigte aber darunter im Dreckbanker Stolln noch 12 Zoll Eisenstein nebst 4 Zoll Kohle.

Ungefähr 600 Lchtr. östlich dieser Verschmälerung an dem tonnlägigen Schachte Sack der Zeche Neu-Hasslinghausen war das Flötz wieder 12 bis 20 Zoll mächtig, nahm aber nach Westen ab und hatte bei circa 300 Lchtr. Entfernung wieder nur circa 8 Zoll. Nach Osten hin verschmälerte sich dasselbe ebenfalls und war an der Stock- und Scheerenberger Hauptverwerfung, welche den östlichen Theil um circa 25 Lchtr. rechtwinklig in's Hangende verwirft, noch 4 bis 6 Zoll mächtig.

Da der Trappe-Dreckbanker Stolln in diesem Flötze aufgefahren ist, so ist dasselbe auch über die Grenzen der Bauwürdigkeit hinaus verfolgt und hat circa 200 Lchtr. östlich jener mit der östlichen Markscheide von Neu-Hasslinghausen zusammenfallenden Verwerfung sich gezeigt, dass dasselbe in Kohle übergeht. Hier führt es nämlich nur noch circa 2 Zoll Eisensteinschnüre und 6 bis 8 Zoll Kohle.

Ungefähr 400 Lchtr. weiter östlich beim Schachte Harkort der Steinkohlenzeche Leveringsbank & Kaninchen und dem Schachte Vincke der Zeche Nachtigall & Neuglück besteht das Flötz aus 12 bis 18 Zoll Kohle und darüber 4 bis 6 Zoll Eisenstein, welcher in Brandschiefer übergeht. Circa 380 Lchtr. östlich des Schachtes Vincke versetzt die mit 70 Grad nach Osten einfallende Mercklinghauser Hauptverwerfung das Flötz circa 20 Lchtr. in's Liegende. Oestlich derselben besteht es dann auf

Dachs & Grevelsloch aus 10 Zoll Kohlen mit 6 Zoll Brandschiefer am Hangenden. Auf diesen beiden Zechen heisst dasselbe Striepen und Hünnebecke. Noch weiter östlich auf Trappe führt es den Namen Wülfingsburg und wird mit 16 bis 20 Zoll Backkohle gebaut. Die Mulde ist hier durch einen Specialsattel in 2 Specialmulden getrennt. Auf dem Nordflügel der südlichsten derselben hat das Flötz den Namen Striepen und führt 14 bis 16 Zoll höchst unreiner, brandschieferartiger Kohle. Das auf dem Südflügel der nördlichen Specialmulde (der Hiddinghausener) entsprechende Flötz Kranich führt ebenfalls nur 21 Zoll Kohle, während der Gegenflügel, das Flötz Trapperfeld, aus 22 Zoll Brandschiefer besteht.

Das Flötz hat sandigen Schiefer zum Hangenden. 4 bis 5 Fuss im Liegenden desselben findet sich ein Steinkohlenflötz von 6 bis 10 Zoll Mächtigkeit, zwischen beiden 4 bis 6 Fuss feuerfester Thon.

Auf dem Nordflügel der Herzkämper Mulde besteht das Herzkämper Eisensteinflötz auf der Zeche Buschbank aus 8 bis 20 Zoll Eisenstein und 4 Zoll Kohle im Liegenden. Nach Osten nimmt der Eisenstein allmälig ab und verschwindet zuletzt ganz, so dass das Flötz auf Zeche Concordia, wo es Kleine Windmühle heisst, nur aus Brandschiefer und 10 bis 18 Zoll tauber Kohle besteht. Als Eisensteinflötz ist dasselbe auf diesem Flügel an 2 Stellen gebaut, nämlich circa 160 Lchtr. westlich des Söhngenschachtes oberhalb der Christsieper Stollnsohle auf circa 15 Lchtr. flacher Teufe und 100 Lchtr. streichender Länge, und dann in der Querlinie des Hövelschachtes von Sieper & Mühler beim Franzschachte, wo der Bau auf 50 Lchtr. flache Höhe circa 100 Lchtr. nach Osten und 200 Lchtr. nach Westen über der Herzkämper Stollnsohle geführt ist und dann nach beiden Seiten wegen Verschmälerung des Flötzes aufgegeben wurde.

Bei voller Ausbildung zeigte das Herzkämper Flötz am Gustavschachte folgende Schichtenfolge:

Hangendes: sandiger Schiefer,
14 Zoll eisenhaltiger Thonschiefer,
1 - Phosphorit,

6 Zoll		Bergmittel,
1	-	Phosphorit,
30	-	Eisenstein,
1 bis 2	-	Brandschiefer,
48 - 72	-	feuerfester Thon,
6 - 18	-	Kohle.

Beim provisorischen Tiefbauschachte von Neu-Herzkamp hatte das Flötz bei 10 bis 18 Zoll Mächtigkeit und 33 bis 37 pCt. Röstverlust 39 bis 44 pCt. Eisen im gerösteten Zustande, an einem andern Punkte bei 14 Zoll Flötzmächtigkeit und 35 pCt. Röstverlust 48 pCt. Eisen. An einigen Punkten schien mit abnehmender Mächtigkeit der Eisengehalt zuzunehmen.

Eine im Laboratorium der Hasslinghausener Hütte ausgeführte Analyse des gerösteten Blackbands von Neu-Hasslinghausen ergab [1]) (No. 5 der Tabelle am Schluss dieser Abhandlung) excl. des an Kohlensäure gebundenen Theils 33 pCt. Eisen, wovon 44,91 pCt. als Oxyd, 2,06 pCt. als Oxydul und daneben 0,75 pCt. Manganoxydul.

Zwei andere Analysen des gerösteten Erzes von Neu-Herzkamp von Herrn Lürmann (No. 3 d. Tab.) und Herrn Bergassessor A. Schulz (No. 6 d. Tab.) ergaben 39,31 und 52,90 pCt. Eisen, als Oxyd bestimmt, und 0,24 bez. 2,95 pCt. Manganoxydoxydul.

Drei weitere, im Laboratorium von Neu-Schottland ausgeführte Analysen (1, 2 und 4 der Tabelle) ergaben 48,9, 55,4 und 56,76 pCt. Eisenoxyd und die letzte noch 5,80 pCt. Oxydul, während der Gehalt an Manganoxydoxydul 0,9 pCt. bei der ersten und 2,04 pCt. bei der letzten betrug.

Ungefähr 16 Lchtr. im Hangenden des Herzkämper liegt das Flötz Oberstebank; 38 bis 40 Lchtr. darüber das edle Flötz Hütterbank. Zwischen beiden findet sich im

1) Die Analysen der Blackbandflötze sind im Anhange in einer Tabelle, nach der muthmasslichen Altersfolge der Flötze geordnet, aufgeführt, um sie direct vergleichen zu können. Der Glühverlust des gerösteten Erzes ist dabei unter Rubrik Kohlensäure etc. angegeben. Die Discussion der Analysen s. unten.

westlichen Theile des Südflügels der Herzkämper Mulde ein 10 Zoll mächtiges Blackbandflötz, welches aber nur circa 20 pCt. Eisen im gerösteten Zustande enthält und nicht bauwürdig ist. Dasselbe verhält sich ebenso auf Dachs & Grevelsloch und ist auf beiden Seiten des Specialsattels von Landrath unter dem Namen Striepen 6 bis 10 Zoll Eisenstein, 10 bis 12 Zoll Kohle, 12 bis 18 Zoll Berge mächtig. Ebenso findet sich dasselbe auf dem Nordflügel der Herzkämper Haupt- und den Flügeln der nördlichen Specialmulde (auf der Karte nicht eingetragen).

3) Das Neu-Hiddinghausener Eisensteinflötz. Das Steinkohlenflötz Hütterbank ist im westlichen Theile des Muldensüdflügels 47 Zoll einschliesslich 2 Zoll Berge mächtig. Weiter östlich entspricht ihm das Flötz Gabe Gottes mit einer Mächtigkeit von 54 Zoll, ferner jenseits der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung das 76 Zoll einschliesslich 24 Zoll Berge mächtige Flötz Nachtigall; östlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung das Flötz Schmalebank, 46 Zoll einschliesslich 12 Zoll Berge mächtig. Der Gegenflügel in der südlichen Specialmulde östlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung wird durch das Flötz Leveringsbank und östlich durch Kaninchen gebildet, welches 24 bis 30 Zoll Kohle mächtig, am Hangenden von einem 8zölligen guten Eisensteinflötze begleitet wird.

Oestlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung ist dasselbe von Zeche Landrath auf dem Nordflügel des Specialsattels als Eisenstein gebaut. Es bestand hier aus

8 Zoll Kohle Oberbank,
6 - Eisenstein,
4 - Berge,
22 - Eisenstein,
4 - Berge,
8 - Kohle.

Auf dem Gegenflügel, also dem Nordflügel der nördlichen (Hiddinghausener) Specialmulde, wird das Flötz von Neu-Schottland gebaut und führt daselbst nur Eisenstein nebst einem Bergmittel und Phosphorit. Seine durchschnittliche Zusammensetzung ist dort:

8 bis 9 Zoll Eisenstein (Oberpacken),
6 - 8 - Berge,
18 - 20 - Eisenstein (Mittelpacken),
2 - 4 - Phosphorit,
4 - 7 - Eisenstein (Unterpacken).

Den reichsten Eisenstein liefert die Oberbank; er ist zugleich der am wenigsten schiefrige. Danach folgt der Mittelpacken, der ärmste und kohlenreichste ist der Unterpacken, welcher gegenwärtig im Hohofen roh aufgegeben wird.

Das Flötz ist hier vom Gustav-Erbstolln bis zur Mercklinghausener Hauptverwerfung auf circa 480 Lchtr. streichend und neuerdings auch westlich derselben eben so edel aufgeschlossen, hinter welcher es noch circa 400 bis 500 Lchtr. bis zur Muldenwendung fortsetzen wird, um dann in den Flügel von Landrath überzugehen. Es wird von dem tonnlägigen Peter-Casparschachte und dem saigeren neuen Tiefbauschachte gebaut, welcher letztere mit der 51-Lchtr.-Sohle, wo das Flötz so edel wie in den oberen Bauen aufgeschlossen ist, circa 140 bis 150 Lchtr. flache Teufe löst, während er bei 75 Lchtr. die Mulde erreichen wird.

Der Gegenflügel dieses Flötzes westlich der Mercklinghausener Hauptverwerfung, also die Fortsetung des Flötzes von Landrath nach Westen, wird durch das Flötz von Jungfer Anna gebildet, welches entsprechend dem Sattelgegenflügel auf Kaninchen 12 Zoll Kohle mächtig ist und an seinem Hangenden 7 bis 8 Zoll Eisenstein führt.

Westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung ist das Flötz noch in den Feldern von Liebig II und Amandus des Hörder Vereins im Nordflügel der dort vereinigten Mulde mit ähnlicher Beschaffenheit, nämlich 10 Zoll Eisenstein und darunter 12 Zoll Kohle gebaut worden. Weiter westlich auf Concordia heisst dasselbe Neuefund und besteht aus 30 Zoll Kohle. Noch weiter westlich auf Glückauf ist es 30 bis 32 und endlich als Mühlerbank bis 37 und 50 Zoll reiner Kohle mächtig.

Während es also im Südflügel der Hauptmulde keinen Eisenstein führt, legt sich derselbe auf Leveringsbank

& Kaninchen im Nordflügel der südlichen Specialmulde und auf Liebig und Amandus im Nordflügel der Hauptmulde, also mit einer von Nordwest nach Südost laufenden Grenzlinie zunächst für den Oberpacken des Kohlenflötzes an.

Auf dem Südflügel der nördlichen Specialmulde im Osten im Felde von Landrath bleibt dann nur noch der Ober- und Unterpacken Kohle, während im Nordflügel derselben auf Neu-Hiddinghausen ein Kohlenpacken nicht mehr vorhanden, sondern auch der Unterpacken zu Eisenstein geworden ist. Die Mächtigkeit der einzelnen Packen und der Zwischenmittel ist dabei an den einzelnen entfernten Punkten sehr verschieden.

Auf Neu-Hiddinghausen haben Analysen des Unterpackens (No. 12 der Tabelle) einen Röstverlust von 49,2 pCt. und in dem gerösteten Steine einen Eisengehalt von 43,8 pCt., sowie 2,4 Manganoxydoxydul, des Mitelpackens (No. 13) 47 pCt. Röstverlust, 49,1 Eisen und 2,7 pCt. Manganoxydoxydul, des Oberpackens (No. 14) 53,1 pCt. Eisen und 1,3 pCt. Manganoxydoxydul nach 46,4 pCt. Röstverlust nachgewiesen.

Ebenso ist der Gehalt des Oberpackens auf Landrath auf der Henrichshütte zu 30,8 pCt. Eisen im ungerösteten, 53,8 pCt. im gerösteten Erze und der Röstverlust zu 42,6 pCt. gefunden, der des Mittelpackens zu 19 bez. 37,6 pCt. bei 49,5 pCt. Röstverlust.

Der grössere Kohlen- und geringere Eisengehalt des Unterpackens zeigt sich auch beim Rösten, indem derselbe sich gelblich-roth brennt, nach dem Rösten geringeres specifisches Gewicht und eine erdige Structur zeigt, während die andern sich schön blau rösten und metallischen Schimmer zeigen.

Die Analysen 11, 15, 16 und 17 der Tabelle weisen einen noch höheren Gehalt nach, ebenso die in No. 18 der Tabelle mitgetheilte Analyse von Leveringsbank.

Der Phosphorit der Zeche Neu-Hiddinghausen ist nur auf dem Nordflügel dieser Mulde vom Gustavstolln circa 300 Lchtr. nach Westen bekannt geworden. Er ist sehr reich an Phosphorsäure und wurde daher besonders

ausgehalten und an chemische Fabriken zur Darstellung von Superphosphat verkauft; wegen hoher Transportkosten findet dies nicht mehr statt. Nach Herrn Lange hatte das rohe Material ein specifisches Gewicht von 2,73 und verlor beim Rösten 14,26 pCt. Der Gehalt des rohen (I) und gerösteten (II) Minerals betrug:

I.

SiO^3	8,07	In HCl unlöslich
Al^2O^3	0,82	
Fe	1,50	
S	1,61	
Organ. Substanz	9,97	
Al^2O^3	2,60	
CaO	36,01	
FeO	7,03	
MgO	1,12	
PO^5	26,00	
CO^2 u. HFl	4,87	
Alkalien	Spuren	
	99,60	

II.

SiO^3	9,37	In HCl unlöslich
Al^2O^3	0,79	
FeO^3	11,32	
Al^2O^3	3,23	
CaO	40,75	
S	0,35	
PO^5	30,30	
CO^2 u. HFl	0,77	
	96,88	

Dem gefundenen Gehalte an Phosphorsäure entsprechen 56,75 pCt. 3 CaO + PO^5 im ungerösteten und 16,15 pCt. 3 CaO + PO^5 im gerösteten Minerale.

4) Neu-Hiddinghausener Nebenflötz. Nur wenige Lachter im Hangenden dieses Flötzes findet sich ein schwaches Kohlenflötz, welches auf dem Südflügel

in seinem östlichen Theile über Schmalebank unreinen Kohleneisenstein führt. Auf Landrath hat es

4 Zoll Eisenstein (Oberpacken),
8 - Kohle,
2 - Eisenstein gehabt.

Weiter westlich über Jungfer Anna heist es Guter Anfang und besteht daselbst aus 6 Zoll Kohlen und 4 Zoll Eisenstein. Auf dem Nordflügel der Hiddinghausener Mulde hat es im Westen nur 2 bis 3 Zoll Eisenstein und wird erst circa 150 Lchtr. östlich des Peter-Casparschachtes bauwürdig, wo es

8 bis 9 Zoll Kohlen am Hangenden,
5 - 6 - Bergmittel und
13 - 14 - Eisenstein führt.

Eine auf Neu-Schottland ausgeführte Analyse (No. 19 der Tabelle) weist bei 35,5 pCt. Röstverlust 48,2 pCt. Eisen und 2,3 pCt. Manganoxydul nach.

Dasselbe soll im Hohofen 44 pCt. ausgebracht haben, während das Hauptflötz zu 49 bis 52 pCt. gerechnet wird.

5) Das Stock- und Scheerenberger Eisensteinflötz. Ungefähr 60 bis 80 Lchtr. rechtwinklig über dem Flötze Gabe-Gottes = Hütterbank = Neu-Hiddinghausener Hauptflötz findet sich das oben specieller beschriebene Spatheisensteinflötz, zwischen beiden nur schwache unbauwürdige Steinkohlenflötze. 40 bis 60 Lchtr. darüber folgt dann das oben mit dem Leitflötze Hundsnocken identificirte mächtige Flötz Lehenbank, auf dem Nordflügel der Mulde Feldgesbank genannt, darüber wieder 2 schwache Flötze und dann ungefähr 24 Lchtr. über dem letzteren Flötze auf der Grube Stock & Scheerenberg das 154 bis 190 Zoll mächtige Flötz, welches auf dem Muldensüdflügel Gertgesbank, auf dem Nordflügel Eggerbank heisst, und über welchem in circa 14 Lchtr. Entfernung die oben erwähnte Conglomeratbank liegt.

Das Flötz Gertgesbank ist nicht nur durch seine Mächtigkeit, sondern auch dadurch interessant, dass es ein Eisensteinflötz als Bergmittel führt, welches von der Muldenwendung der hier vereinigten Herzkämper Mulde

an auf circa 800 Lchtr. bis ungefähr zum Beustschachte auf beiden Muldenflügeln anhält. Dort keilt sich dann auf eine geringe Entfernung plötzlich das bis dahin 36 bis 40 Zoll mächtige Eisensteinflötz circa 250 Lchtr. westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung aus und läuft nur noch ein Besteg von Eisensteinschaalen in ungefähr 2 Zoll Stärke fort, während die übrigen Schichten des Flötzes regelmässig fortsetzen. Oestlich der gedachten Hauptverwerfung ist das entsprechende Stück des Steinkohlengebirges so hoch gehoben, dass diese Flötzpartie sich gar nicht mehr einlagert.

Interessant ist dies Flötz noch dadurch, dass man die östliche Grenzlinie des Eisensteins hier genau verfolgen kann.

Während derselbe nämlich im Nordflügel in der Bremse über der 50-Lchtr.-Sohle im Orte No. 5 circa 60 Lchtr. westlich des Querschlages aufhört, geht er in der Sohlenstrecke auf demselben Flügel noch bis circa 3 Lchtr. östlich vom Querschlage, reicht in der Sohlenstrecke des Südflügels noch circa 20 Lchtr. weiter östlich; in No. 2 ist er circa 5 Lchtr. weiter westlich nicht mehr vorhanden und schneidet dann in No. 5 circa 40 Lchtr. weiter östlich des Querschlages ab. Die Begrenzungslinie liegt also in der Richtung von Nordwest nach Südost, aber mit einer kleinen Einbuchtung im Südflügel.

In normaler Zusammensetzung besteht das Flötz vom Hangenden zum Liegenden aus:

	16	bis	20	Zoll	Kohle (Striepen) [1]),
	36	-	40	-	Eisenstein,
	0	-	6	-	Berge,
	33	-	40	-	Kohle (Kleinebank),
	5	-	30	-	Berge,
	54	-	60	-	Kohle (Grossebank),
zusammen	140	bis	160	Zoll.	

In der Muldenwendung zeigte sich dasselbe am mäch-

1) Der Name Striepen ist bei Sprockhövel die Bezeichnung vieler kleiner Flötze. Er ist ident mit »schwaches Flötz« (Streifen).

tigsten, indem der Eisensteinpacken bis 48 und sogar 56 Zoll zunahm.

Der Eisenstein lagert meist in 2 Packen, deren oberer kohlenreicher ist.

Eine vom Bergreferendar R. Wiebe ausgeführte Analyse einer Durchschnittsprobe des Flötzes aus dem Ort No. 2 Westen Nordflügel über der 46-Lchtr.-Sohle, 35 Lchtr. westlich des Schachtes Jahn, wo das Flötz 54 Zoll mächtig war, ergab bei 34,09 pCt. Röstverlust (No. 45 der Tabelle) 44,87 pCt. Eisen und 1,34 pCt. Manganoxydoxydul. Sonst soll der Eisenstein bis über 50 pCt. Eisen besitzen.

In der nächst nördlichen, der geschlossenen Mulde von Frosch führen die mit dem Flötzo Gertgesbank zu identificirendon Flötze Fuchs und Knappbank keinen Eisenstein zwischen sich.

In dieser, sowie in den nördlich folgonden kleinen Mulden sind zwar zahlreiche Schürfe auf Eisenstein ausgeführt und in Folge dessen Grubenfelder verliehen worden. Wir übergehen diesolben aber, da sie zu Bauen und also zu näherer Kenntniss der Kohleneisensteinflötze keine Veranlassung gegeben haben.

b) Gegend von Holthausen-Hattingen.

1) Eisensteinflötz der Zeche Damasus. Die nächst nördlichen Baue auf Eisenstein hat die Zeche Damasus der Actiengesellschaft Deutsch-Holland geführt. Weiter westlich ist das Hauptflötz von der Actiengesellschaft Neu-Schottland im Felde von Neu-Holthausen 32 bis 46 Zoll mächtig auf circa 500 Lchtr. Länge erschürft. Noch weiter nach Westen soll es als Kohlenflötz bekannt sein. Nach Osten ist dasselbe Flötz von Henrichshütte untersucht, hat aber nur aus Schiefer bestanden und setzt noch weiter östlich wieder als Kohlenflötz fort.

Die Zeche Damasus hat ihren Betrieb von 2 Stolln aus geführt, und zwar in dem westlichen, in dor Nähe des Aushebens der Mulde von Gleichheit auf circa 90 Lchtr. streichend das Hauptflötz auf dem Südflügel der Mulde gebaut. In dem andern circa 300 bis 400 Lchtr. weiter

östlich belegenen Stolln ist dasselbe Flötz im Nordflügel circa 200 Lchtr. und im Südflügel circa 80 Lchtr. streichend in Bau gewesen. Ausserdem ist im Nordflügel an letzterem Punkte ein 3 Lchtr. im Liegenden des Hauptflötzes befindliches Nebenflötz gebaut worden. Der Eisenstein dieser Flötze war überall wenig schiefrig.

Das Hauptflötz bestand aus			
Neu-Holthausen	Damasus		
	im westlichen Stolln	im östlichen Stolln	
		Südflgl.	Nordflgl.
s 2 bis 6″ Eisenstein - 6 - 8″ Bergmittel - 20 - 24″ Eisenstein - 4 - 6″ Bergmittel - 6 - 8″ Eisenstein	aus 12″ Eisenstein, Oberbank - 4″ Schiefer - 26″ Eisenstein, Unterbank	24″ Eisenstein 3″ Berge 27″ Eisenstein	30 bis 40″ Eisenstein
38 bis 52″ ei einem Eisengehalte n 45pCt. im gerösteten Erze.	42″ incl. 4″ B.	54″ incl. 3″ B.	30 bis 40″
	Hangendes und Liegendes bestand aus Schiefer.		

Proben aus den Schürfen von Neu-Holthausen haben den Eisengehalt des rohen Erzes zu 27 bis 36,6 pCt., den Röstverlust zu 32 bis 45 pCt., den Gehalt nach dem Rösten zu 48 bis 54,9 pCt. Eisen ergeben.

Das Nebenflötz bestand aus:

4 Zoll unreiner Kohle,
7 - Kohle,
1 - Spatheisenstein,
7 - Kohle,
8 - Kohleneisenstein,

zusammen 27 Zoll Kohle einschliesslich 9 Zoll Eisenstein.

Eine von Herrn Wittenberg angestellte Analyse des gerösteten Erzes von Damasus ergab 37,98 pCt. Eisen und 2,10 pCt. Manganoxydoxydul (No. 43 der Tabelle).

Von diesen Flötzen steht fest, dass sie oberhalb der Spathpartie liegen. Ob dieselben aber, wie Einige glauben, dem Leitflötze Hundsnocken und einem liegenden Flötze, oder, wie von Anderen angenommen wird, dem Flötze Gertgesbank-Eggerbank entsprechen, ist bei übrigens in der Nähe mangelnden Aufschlüssen schwer zu entscheiden.

In der Geschwinder Mulde sind 3 Blackbandflötze nicht gebaut worden; eben so wenig in der Eliaser Mulde.

Dagegen ist westlich von Hattingen auf der Eisenzeche Hermann in Niederbonsfeld ein Flötz von 12 Zoll Mächtigkeit auf beiden Flügeln der Feigenbaumer Mulde gebaut worden, welches man ungefähr mit dem Flötze Hünnebecke oder Lustig 26 Lchtr. im Liegenden von Wülfingsburg auf Trappe (= Herzkämper-Flötz) gleichstellt.

2) Flötz der Zeche Neu-Stüter. Südwestlich von Hattingen heben sich die Flötze der Freiheiter Mulde im Stüter Thale aus und ist daselbst das oberste, welches mit dem Neu-Hiddinghausener Hauptflötze ident sein soll, in zwei kleinen Mulden von der Gesellschaft Neu-Schottland über Stolln gebaut, doch vorläufig aufgegeben, um den Bau auf Neu-Hiddinghausen zu concentriren.

Dies Flötz ist daselbst von mehreren Stolln aus auf circa 350 Lchtr. streichender Länge in der nördlichen und 250 Lchtr. in der südlichen Mulde nachgewiesen. Die Nordflügel beider Mulden zeigten dasselbe nicht in bauwürdigem Zustande.

Beide Mulden senken sich bei ziemlich steilem Fallen der Flügel (60 bis 70 Grad in beiden Südflügeln, 70 bis 80 Grad im Nordflügel der südlichen und 50 bis 60 Grad in dem der nördlichen Mulde) stark nach Osten ein. Die nördliche wird östlich bei circa 580 Lchtr. streichender Entfernung von der Muldenwendung circa 210 Lchtr. breit und liegt dort die Muldenlinie circa 150 Lchtr. unter der Franzstollnsohle. Die flache Höhe über letzterer betrug circa 15 Lchtr. Die südliche Mulde hat am breitesten Punkte circa 170 Lcht. Breite bei circa 150 Lchtr. Teufe der Muldenlinie und circa 400 Lchtr. streichender Länge. Hier ist über dem Peter-Casparstolln der Bau auf circa 14 Lchtr. flacher Höhe und circa 250 Lchtr. streichender Länge geführt.

Im Südflügel der nördlichen Mulde hat das Flötz

24 Zoll Eisenstein (Oberpacken),
8 bis 60 - Bergmittel,
12 - Eisenstein (Unterpacken),

Sandstein zum Hangenden und sandigen Schiefer zum

Liegenden. In der südlichen Mulde ist es 17 bis 30 und 32 Zoll mächtig bei nur wenigen Zollen Bergmittel und führt 2 Zoll Phosphorit am Hangenden.

Der Eisengehalt im Südflügel der ersteren Mulde betrug im gerösteten Erze 40 bis über 52 pCt., in dem der südlichen circa 33 pCt. Die Analysen No. 20 bis incl. 25 der Tabelle, sämmtlich auf Neu-Schottland ausgeführt, weisen 26 bis 33 pCt. Eisen im rohen, 37 bis über 52 pCt. im gerösteten Stein und $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ pCt. Manganoxydoxydul im letzteren Zustande nach.

3) Blackbandflötz von Mühlenberg und Neu-Lahn II. Dann folgt die kleine Specialmulde von Mühlenberg. In dieser und der nächst nördlichen Blankensteiner Mulde ist 40 Zoll im Hangenden des 40zölligen Steinkohlenflötzes Flora, welches mit dem Carl Wilhelmer Hauptflötze ident ist, ein Eisensteinflötz von 12 bis 15 Zoll Mächtigkeit gebaut, welches meist ohne begleitenden Kohlenpacken ist, zuweilen aber am Liegenden 3 bis 4 Zoll Kohle führt.

Dies Flötz liegt circa 23 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Flötzes No. 10 von Hermann's gesegnete Schifffahrt = Hundsnocken, stimmt also in der Lage sehr genau mit dem 24 Lchtr. über Lehenbank befindlichen Flötze Gertgesbank-Eggerbank, mit dem es daher zu identificiren sein dürfte.

Nach einer auf der Henrichshütte ausgeführten Analyse (No. 46 der Tab.) betrug der Eisengehalt des rohen Steins 31,42 pCt. nebst 5,01 pCt. Manganoxydoxydul, der des gerösteten Steins 51,5 pCt.

Weiter nach Osten in der Blankenstein-Wittener Hauptmulde ist im Gibraltar Erbstolln circa 10 Lchtr. im Hangenden des Flötzes No. 10 = Hundsnocken nördlich der streichenden Störung ein 22 Zoll mächtiges Kohleneisensteinflötz durchfahren und in grösserer Ausdehnung unter dem Namen Gibraltar Erz und östlich Oberruhr gebaut, welches etwas tiefer als Gertgesbank zu liegen scheint.

Eine gleichfalls von der Henrichshütte ausgeführte Analyse des Eisensteins von Gibraltar ergab 25,27 pCt.

Eisen nebst 4,99 pCt. Manganoxydul im rohen und 45,44 pCt. Eisen im gerösteten Steine (No. 41 der Tabelle).

Noch weiter östlich sind in derselben Hauptmulde im Stolln von Helene 2 Specialsättel aufgeschlossen, welche dieselbe in 3 Specialmulden theilen, deren südlichste der Mühlenberger zu entsprechen scheint. In dieser Partie, die man für die mittlere Etage hält, weil wahrscheinlich zwischen Nachtigall und Helene nur nördliches Einfallen stattfindet, sollen 6 Kohleneisensteinflötze auftreten, von denen jedoch nur ein 15 Lchtr. im Liegenden des Sattelnordflügels von Hammerbank getroffenes, zuerst 62 Zoll mächtiges Eisensteinflötz bauwürdig erschien. Dasselbe ist über der Stollnsohle abgebaut und hat zwar grosse Mächtigkeit, aber nur geringen Eisengehalt gezeigt.

c) Gegend von Kirchhörde bis Aplerbeck.

1) Kirchhörder Eisensteinflötz. Von den Flötzen von Hammerbank östlich sind auf ungefähr eine Meile Entfernung Eisensteinflötze nur durch Schürfe und nicht lohnende Versuchbaue nachgewiesen.

Dann aber ist am Schnee in der Nähe der Witten-Herdecker Chaussee ein Flötz mit nördlichem Einfallen erschürft, welches zur Muthung Overweg II Veranlassung gegeben hat. Dasselbe hatte 4 bis 6 Zoll Eisenstein und am Liegenden ein Kohlenbänkchen. 300 Lchtr. weiter östlich ist dasselbe vom Aplerbecker Verein auf Zeche Bentheim circa 40 Lchtr. lang gebaut. In dem Felde dieser Zeche ist es 6 Zoll im Westen, 8 Zoll in der Mitte, dann 12 bis 18 Zoll mächtig gewesen und hat bis 6 Zoll Kohle am Liegenden geführt. Es ist wegen Unbauwürdigkeit verlassen. 140 Lchtr. weiter nach Osten ist es am Fundpunkte von Bona fidem nachgewiesen. Bis 320 Lchtr. östlich von da reichen dann die Baue von Argus.

Daselbst sind 5 Kohleneisensteinflötze aufgeschlossen, von denen jedoch nur das dem Bentheimer entsprechende Kirchhörder Flötz gebaut wird. Es ist nach Westen bis circa 520 Lchtr. westlich des Tiefbauschachtes Reinbach gebaut, wo es durch eine h. 3 bis 4 streichende mit 75 Grad nach Nordwesten einfallende Verwerfung abge-

schnitten wird. Westlich derselben wird es wegen häufiger Störungen unbauwürdig. Von da bis zur östlichen Grenze des consolidirten Feldes ist es auf circa 1360 Lchtr. bauwürdig. Oestlich schliesst dann die Zeche Niederhofen an, in deren Felde es durch eine h. 9 streichende, mit 72 Grad nach Osten einfallende Verwerfung um circa 50 Lchtr. rechtwinklig in's Liegende verworfen wird. Auf dieser Zeche ist es auf 36 Lchtr. flache Teufe bei 6 bis 88 Grad Fallen gelöst und bis 18 Lchtr. flache Teufe auf 50 Lchtr. streichende Länge gebaut. Der Gehalt des gerösteten Erzes hat 36 bis 40 pCt. Eisen betragen, bei welchem es wegen der für Abfuhr ungünstigen Lage der Zeche keine günstigen Resultate ergab, weshalb der Bau aufgegeben ist.

In der Fortsetzung desselben Südflügels der Kirchhörder Mulde hat circa 1800 Lchtr. östlich der östlichen Markscheide von Argus der Aplerbecker Verein auf der Zeche Ruhfuss Bau geführt, aber denselben wegen Unbauwürdigkeit des Flötzes aufgegeben. Circa 400 Lchtr. weiter nach Osten hat der Hörder Verein im Felde von Pauline Jung den Eisenstein ebenfalls nur 3 bis 7 Zoll mächtig getroffen, während das liegende Kohlenflötz sich ermächtigt hatte.

Weiter östlich ist das Flötz wohl Eisenstein führend, aber nicht bauwürdig bekannt geworden.

Dagegen hat östlich von Niederhofen die Zeche Eisenfeld und weiter östlich Zeche Ruhfuss den Nord- und Südflügel einer kleinen, südlich der Kirchhörder belegenen Specialmulde desselben Flötzes gebaut. Der Bau auf Eisenfeld hat auf dem Nordflügel auf ungefähr 104, auf dem Südflügel auf circa 117 Lchtr. streichende Länge, bei einer flachen Teufe von circa 90 Lchtr., 15 bis 16 Grad Einfallen in ersterem und 55 Lchtr. bei oben steilem, unten flachem Fallen in letzterem sich erstreckt. Die Mulde hob sich nach Osten aus, setzte nur circa 20 Lchtr. saiger unter die Sohle des aus einem Siepen angesetzten Stollns nieder und schnitt das Flötz im Westen an einer mit 70 Grad nach Osten einfallenden Verwerfung in circa 950

Lchtr. östlicher Entfernung von der östlichen Markscheide von Argus ab.

Die westlich dieser Verwerfung geführten umfassenden Schürfarbeiten haben zur Wiederauffindung des Flötzes nicht geführt.

Dasselbe bestand aus:

	im westlichen Theile von Argus	daselbst unter der 150-Ltr.-Sohle	auf Niederhofen	auf Eisenfeld
Phosphorit (Nierenpacken)	1½ bis 3 Zoll	2 Zoll	—	1¼ bis 2 Zoll
Eisenstein	18 - 20 -	17 -	22 Zoll	16 - 18 -
Berge	—	7½ -	2 -	1 - 1½ -
Kohle	5 - 8 -	8 -	4 -	4 - 5 -
	24 bis 30 Zoll	34½ Zoll	28 Zoll	22½ bis 26½ Zoll

Das Flötz ist auf Argus bis zur zweiten Bausohle bei 100⁷/₈ Lchtr. flacher Teufe gebaut von einem flachen Schachte, welcher in dem 7 Lchtr. im Liegenden des Eisensteinflötzes befindlichen Flötze Carlsbank bis 150 Lchtr. abgeteuft ist. Dort ist dasselbe bereits gelöst und hat sich der Eisenstein reicher gezeigt, als über der 100-Lchtr.-Sohle. Zwischen Carlsbank und dem Eisensteinflötze liegt eine Bank, welche viele Unionen führt. Ebenso treten dieselben im Flötze und circa 1 Fuss im Hangenden auf. Circa 260 Lchtr. östlich des Schachtes verschwindet die Kohle unter dem Eisensteinflötze und wird durch 2 bis 7 Zoll Berge ersetzt. Das Verschwinden erfolgt in den tieferen Oertern früher, als in den oberen, so dass die Kohle durch eine westlich einfallende Linie abgeschnitten wird. Bei 120 Lchtr. weiterer Entfernung legt sich dieselbe in ungefähr der ersteren paralleler Linie wieder an. Verschwinden und Anlegen erfolgt meist allmälig, nur an kleinen Sprüngen tritt die Aenderung plötzlich ein. In diesem Theile, wo die Kohle fehlt, nimmt das Flötz bis auf 4 bis 5 Fuss Mächtigkeit allmälig zu und dann ebenso allmälig wieder ab.

Die Zusammensetzung des rohen und gerösteten Erzes ergibt sich aus den sub 8 und 9 in der Tabelle

mitgetheilten, von Herrn Prickartz im Laboratorium des Hörder Vereins ausgeführten Analysen von Flötzdurchschnitten in der 100-Lchtr.-Sohle (II. Sohle), wobei bemerkt wird, dass der hohe Gehalt des rohen Erzes daher rührt, dass hier ein Durchschnitt des ganzen Flötzes incl. Phosphoritpacken gewonnen wurde, welcher bei der eigentlichen Gewinnung ausgehalten wird. Dabei ergab das rohe Erz 27,719 pCt., das geröstete 40,4 pCt. Eisen.

Eine gleichzeitige und auf dieselbe Weise auf der 3. Tiefbausohle (150 Lchtr.) genommene Probe (No. 10 der Tab.) zeigte bei der Analyse des rohen Erzes 29,468 pCt. Eisen und 13,229 pCt. Kohle, während das erstere Erz nur 12,110 pCt. Kohle enthielt. Jener Eisenstein war also eisen- und kohlereicher, enthielt dagegen weniger Phosphor, Schwefel und schlackengebende Bestandtheile, so dass das Flötz sich nach der Teufe zu, wie oben erwähnt, zu veredeln scheint (No. 10 der Tabelle).

Eine ältere Analyse von Dr. v. d. Mark (No. 7 der Tabelle), wahrscheinlich einem besonders reichen Packen entnommen, weist geröstet 62,3 pCt. Eisen nach.

Ungefähr 40 Lchtr. im Liegenden des Kirchhörder Eisensteinflötzes ist bei der Schanze ein anderes Blackbandflötz von einem Siepen aus circa 40 Lchtr. streichend untersucht, aber nicht bauwürdig befunden worden. Drei im Hangenden vorkommende Kohleneisensteinflötze sind wegen geringen Gehalts ebenfalls nicht gebaut.

Das Kirchhörder Flötz selbst liegt circa 40 Lchtr. im Liegenden eines mächtigen Flötzes, welches dort Caspar Friedrich heisst, während es östlich als Elisabether und St. Martiner, noch weiter östlich als Margarether und Caroliner Hauptflötz bekannt ist. Letzteres liegt in der Hörder Mulde, da die Zwischenmittel der Flötze sehr variiren, in 78 bis 170 Lchtr. Entfernung unter dem Leitflötze Dicke Kirschbaum = Hundsnocken.

Die Zusammensetzung des Kirchhörder Flötzes, die dasselbe begleitenden Flötze und die relativen Entfernungen derselben von einander haben schon längst dazu geführt dasselbe mit dem Herzkämper zu identificiren, was auch wir nach Vorstehendem für richtig halten. Es würde

danach das Flötz Caspar Friedrich dem Flötze Hütterbank resp. dem Hiddinghauser Eisensteinflötze, das liegendere Eisensteinflötz dem Obersprockhöveler entsprechen.

An eine directe Verfolgung des Flötzes durch die Sättel und Mulden von Sprockhövel her ist nicht zu denken, da östlich und westlich der grossen bei Rüdinghausen durchsetzenden Hauptverwerfungen sich die Flötze schwierig verbinden lassen. Jedenfalls ist die Kirchhörder Mulde eine bedeutend nördlicher gelegene, als die Hohrath-Herzkämper; sie liegt ungefähr im Fortstreichen der von Schelle & Haberbank oder Dietrich Ernst.

2) Das Flötz von Josephine. Weiter östlich, als die oben gedachten Zechen, baut in einer südlicheren Mulde die Zeche Josephine ein Eisensteinflötz, dessen Stellung im Schichtensysteme wegen mangelnder Aufschlüsse nicht genau zu bestimmen ist. Dasselbe muss noch liegenderen Schichten angehören, da alle in dieser Gegend gemachten Aufschlüsse nur die wenig mächtigen magersten Flötze zeigen. Dasselbe tritt dort auf dem Nordflügel eines Sattels mit erst steilem, dann schwachem, dann wieder steilem Einfallen auf. Es ist vom Hörder Verein auf circa 450 Lchtr. Länge über einem 16 Lchtr. tiefen Stolln gebaut. Oestlich wurde es durch eine Hauptverwerfung abgeschnitten. Im westlichen Fortstreichen ist dasselbe von der Zeche Marienstein gewonnen, östlich in den Feldern von Schottland Versuchbau darauf geführt. Im Ganzen ist es auf 1200 bis 1300 Lchtr. streichend bekannt, hat sich aber sehr unregelmässig gelagert gezeigt, indem es vielfach kleine Sattel- und Muldenbiegungen macht. Die Mächtigkeit wechselt sehr. Während es beim Schachte Paul am Querschlage 159 Zoll Eisenstein mit 6 bis 8 Zoll unreiner Kohle am Hangenden hat, zeigt es sonst auf Josephine vom hangenden Sandstein ab

unreine Kohle . . .	6 bis 8	Zoll,
Eisensteinoberbank .	36	-
Berge	10 bis 18	-
Eisenstein	30	-
	72 bis 92	Zoll Mächtigkeit.

Ungefähr 50 Lchtr. westlich der Westgrenze von Josephine im Felde von Marienstein war es bei sehr geringem Eisengehalte nur circa 36 Zoll mächtig, verschmälerte sich dann und führte circa 30 Lchtr. weiter nur circa 18 Zoll eines unschmelzwürdigen Eisensteins. Oestlich im Felde von Schottland bestand es aus:

unreiner Kohle . . .	6	bis 8	Zoll,
Eisenstein	24	- 30	-
Berge		12	-
Unterbank	16	- 20	-
zusammen	46	bis 70	Zoll.

Im Oberpacken kommen auf Josephine 8 bis 10 Zoll über dem Bergmittel Phosphoritnieren unregelmässig eingelagert vor, die sich aber leicht auslösen lassen.

Im Ganzen haben die Erze von Josephine geringen Gehalt und ist man in Folge dessen trotz des billigen Baues schon mit dem Gedanken umgegangen, denselben ganz einzustellen.

Nach Analysen von Dr. Drevermann vom Jahre 1856 zeigten verschiedene Stücke des gerösteten Erzes 14,11, 43,53, 20,02, 23,94 pCt. Eisen. Eine Durchschnittsprobe des Josephiner Erzes von Drevermann ergab im rohen Zustande 26,05 pCt. Eisen, und bei 37,70 pCt. Röstverlust im gerösteten Zustande 41,81 pCt. Eisen. Der wahre Durchschnittsgehalt soll aber 35 bis 37 pCt. im gerösteten Erze nicht übersteigen.

Dies Flötz soll ident sein mit dem im Jahre 1854 bei Berghofen, 80 Lchtr. südlich im Liegenden des Flötzes Knappeule (= Carlsbank) der Steinkohlenzeche Elisabeth unter dem Namen Kunigunde gemutheten, 51 Zoll mächtigen Eisensteinflötze mit 3 Zoll Kohle am Liegenden, Schiefer zum Hangenden und Sandstein zum Liegenden. Die Tiegelprobe hat dort 29 pCt. Eisen ergeben.

3) Das Flötz von Theodor, Adele und Freie Vogel. Wenden wir uns nach Westen zurück, so finden wir auf dem Südflügel der nördlich der Kirchhörder gelagerten Wittener Hauptmulde auf den Zechen Glücksanfang, Wiendahlsnebenbank etc. die 3 Hardensteiner Flötze

über der Sohle des Glückaufer Erbstollns aufgeschlossen, deren Liegendstes, Glücksanfang No. 3, dem Flötze Dicke Kirschbaum = Hundsnocken entspricht.

Dies letztere Flötz hat hier folgende Zusammensetzung:

Nachfall	2	Zoll,	
Steinkohle	15	-	
Berge	9	-	
Eisenstein	10	-	
schwarzer Letten	6	-	
Eisenstein	4	-	unbrauchbar.
zusammen	46	Zoll	mächtig.

Dasselbe ist in dem dem Hörder Verein gehörigen Felde „Theodor" einige Jahre gebaut worden, und zwar auf circa 200 Lchtr. streichender Länge, beim Adolphschachte der Zeche Wiendahlsnebenbank aber wegen geringen Gehaltes und schwieriger Reinhaltung des Erzes aufgegeben.

Eine Analyse des Herrn Bädeker aus dem Jahre 1853 ergab einen Eisengehalt des rohen Erzes von 28,2 pCt., einen Röstverlust von 41 pCt. und einen Gehalt des gerösteten von 47,8 pCt. Meist sind jedoch die Analysen nur von den reichen Erzen gemacht worden.

Weiter östlich folgt ein durch mehrere Hauptverwerfungen gestörtes Flötzstück. Dann ist das Flötz auf Crone als Dicke Kirschbaum, auf Clarenberg als No. 39, auf Bickefeld als No. 40 als Steinkohlenflötz von 63 bis 80 Zoll Mächtigkeit aufgeschlossen und theilweise gebaut worden, im Ganzen jedoch nicht sehr rein befunden. Auf Zeche Bickefeld schneidet dieser Flügel dann an der Hauptverwerfung ab, die den östlichen Theil so weit gehoben hat, dass das Flötz nur im tieferen Theile der Mulde noch auftritt.

Die Reihenfolge der liegenden, wie der hangenderen Flötze, die circa 40 Lchtr. über Dicke Kirschbaum und Bickefeld No. 40 liegende Conglomerathank stellen es ausser Zweifel, dass hier das Adeler Haupteisensteinflötz, dem auf dem Gegenflügel der Mulde das Haupteisen-

steinflötz von Freie Vogel (No. 4) entspricht, das Leitflötz der magern Partie vertritt.

Auf Adele ist das Flötz circa 500 Lchtr. streichend gebaut, aber nach Osten nur bis circa 140 Lchtr. östlich des Schachtes Reiser, wo es unbauwürdig wurde. Die flache Teufe bei diesem Schachte beträgt bis zu der Hellenbänker Störung, einer mächtigen Wechselüberschiebung, circa 150 Lchtr. Bis zu dieser, sowie im Westen bis zur Bickefelder Hauptverwerfung setzt das Flötz mit voller Mächtigkeit fort.

Es besteht aus:

am Schachte Ernst	am Schachte Reiser	140 Lchtr. östl. d. Sch. Reis.
hligem Eisenstein 20 bis 24 Zoll	Eisenstein 40 Zoll	Eisenstein ... 14 Zoll
osphorit .... 1½ - 2 -		Berge .... 8 bis 10 -
senstein .... 28 -		Kohle .... 3 - 4 -
osphorit .... 2 - 3 -	Kohle .... 8 -	Berge .... 4 -
senstein .... 8 - 10 -	Berge .... 36 -	
rge .... 18 -		
senstein .... 4 -		Kohlenreichem Eisenstein } 18 -
hlenreich. Eisenst. 18 - 24 -	Kohle .... 6 -	
99 bis 113 Zoll	90 Zoll	47 bis 50 Zoll

In geringer Entfernung im Fortstreichen nach Osten ist dasselbe Flötz als Freudenberger Hauptflötz mit 84 Zoll Kohle und weiter östlich als Christian No. 1 mit 75 Zoll (48 Zoll Kohle, 27 Zoll Berge) Mächtigkeit gebaut worden.

Der Gegenflügel auf Freie Vogel, also das Haupteisensteinflötz No. 4, ist in der 103½ Lchtr.-(4. Bau-)Sohle vom Schachte dieser Zeche aus ungefähr 280 Lchtr. nach Osten gebaut, und dann das Flötz wegen Verschmälerung bis auf circa 18 Zoll verlassen.

In der 3. Sohle tritt die Verschmälerung auf circa 230 Lchtr. ein. Das Flötz wird also, auch wenn man die Baue von Adele mit berücksichtigt, in einer von Nordwest nach Südost streichenden Linie unbauwürdig. Nach Westen bleibt es edel bis an die Feldesgrenze, welche noch östlich der Bickefelder Hauptverwerfung liegt. Die flache Höhe dieses Flötztheils beträgt circa 240 Lchtr. bis

zum Muldentiefsten, wovon erst ungefähr die 70 obersten Lchtr. gebaut sind. Auch auf dem Südflügel der Mulde werden bis zur Hellenbänker Störung noch circa 120 Lchtr. flacher Höhe anstehen.

Die Mächtigkeit des Flötzes schwankt da, wo es gebaut wird, zwischen 18 bis 43 Zoll.

In der Mulde ist es folgendermaassen zusammengesetzt:

Oberpacken	6	Zoll Eisenstein,
Kohlehaltiger Eisenst.	15	-
Eisenstein	12	-
Phosphorpacken . . .	2	-
Eisenstein	8	-
	43	Zoll incl. 2 Z. Phosphorpacken.

Darunter folgt:

blättriger Schiefer . .	18	Zoll,
Eisenstein	8	-
zusammen	69	Zoll,

Der Untertheil wird nicht mitgewonnen.

In dem Packen über dem Phosphorpacken sollen zuweilen Unionen vorkommen, doch sind vom Verfasser keine derselben gefunden, dagegen hat derselbe im Unterpacken mehrere Farrenabdrücke, dem Anscheine nach eine Sphenopteris, eine Neuropteris und ein Blatt einer Flabellaria aufgefunden.

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich, wie folgt:

Nach zwei auf Adele genommenen und von Herrn Prickarts gemachten Durchschnittsproben, deren eine (I) aus der Strecke No. IV Westen beim Bremsberge der I. Tiefbausohle die ganze 40 Zoll mächtige Flötzmasse incl. Phosphorit (der sonst gewöhnlich ausgeschieden wird) enthielt, während die andere (II) in der Strecke No. IV Ost im Abbauen unter der Sohle des Schachtes Reiser ebenso bei 37 Zoll Flötzmächtigkeit entnommen war, enthielt das Erz:

	I.	II.
Eisen	19,260	19,510
Phosphor	0,636	0,648
Steinkohle	44,437	46,798
Darin C	36,643	39,623
SiO^3 mit Al^2O^3 . . .	7,333	5,766
Röstverlust	55,820	58,690
Fe im gerösteten Erz .	43,590	47,228

Nach einer gleichzeitig angestellten Vergleichsanalyse, wobei der Phosphorit ausgeschieden war, enthielt das geröstete Erz (No. 30 der Tabelle) 44,455 pCt. Eisen. Eine ältere Analyse von Dr. v. d. Marek (No. 29 der Tabelle) ergab 59,5 pCt. Eisen.

Der Unterpacken des Flötzes Freie Vogel & Unverhofft enthält nach der Analyse von Herrn Dr. Schnabel (Lottner, S. 147, No. 32 der Tabelle) 39,15 pCt. Eisen, der Oberpacken (No. 33 der Tabelle) 31,18 pCt.

5 andere Analysen von Dr. v. d. Marck finden sich sub No. 31, 34, 35, 36, 37 der Tabelle. Nach den Untersuchungen des Herrn Dr. List in Hagen enthält der kohlehaltige Eisensteinpacken 22,71 pCt. Eisen und circa 40 pCt. Kohle. Derselbe wird jetzt ebenfalls auf dem Hohofen an Station Null roh aufgegeben.

Der sogenannte Phosphoritpacken enthält nach demselben 25,2 pCt. Eisen und 7,12 pCt. Phosphorsäure = 3,11 pCt. Phosphor. Das Ausbringen des gerösteten Erzes von Freie Vogel wird von den Hütten zu 46 bis 48 pCt. Eisen bei einem Phosphorgehalte des Erzes von 0,7 bis 0,8 pCt. angegeben.

Ausser dem Hauptflötze ist auf Freie Vogel ein Flötz 94 Lchtr. im Liegenden desselben, 41 Lchtr. im Hangenden von No. 7 = St. Martin No. 2 = Caspar Friedrich querschlägig gelöst, welches aus 18 Zoll Eisenstein am Hangenden, 13½ Zoll Kohle, 52 Zoll Bergen und 3 Zoll Kohle besteht, aber nicht gebaut wird. Dasselbe wird dem auf Argus circa 36 Lchtr. im Hangenden von Caspar Friedrich vorkommenden, ebenfalls nicht gebauten 22 Zoll Eisenstein, 11 Zoll Kohle mächtigen Flötze entsprechen. Ferner ist 7 Lchtr. im Hangenden des Hauptflötzes auf

Adele und Freie Vogel ein Eisensteinflötz durchfahren, welches auf erster Zeche 16 Zoll Blackband, auf Freie Vogel in der Reservesohle 24 Zoll, in der III. Sohle 18 Zoll, in der IV. nur 4 Zoll armen Eisenstein und 8 Zoll unreine Kohle enthält, und ebenfalls nicht gebaut wird. Eine Analyse dieses Flötzes von Dr. v. d. Mark gibt No. 38 der Tabelle.

Endlich hat das Flötz No. 2 auf Freie Vogel, 27 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden von dem Hauptflötz No. 4 in oberer Teufe 10 bis 12 Zoll unbauwürdigen Eisensteins, während es unten 14 Zoll Kohle führt. Ihm dürfte das 20zöllige unbauwürdige Eisensteinflötz auf Adele entsprechen. Circa 35 Lchtr. über dem Hauptflötze findet sich auch hier ein Conglomeratpacken.

4) Das Schürbänker Eisensteinflötz. Dem vorletzten dieser Flötze entspricht im östlichen Fortstreichen von Adele das auf der Zeche Schürbank & Charlottenburg über Christian No. 1 im Querschlage in der 66-Lchtr.-Sohle dreimal und einmal in der 94-Lchtr.-Sohle durchfahrene Eisensteinflötz von 20 bis 25 Zoll Mächtigkeit. Dasselbe wird versuchsweise jetzt gebaut.

Es zerfällt in 4 Packen, die folgende Mächtigkeiten und Eisengehalte zeigen:

		Ungeröstet Fe.	Röstverlust.	Geröstet Fe.
Oberpacken	9 Zoll.	21,236 pCt.	44,36 pCt.	38,167 pCt.
2. Packen .	6 -	18,904 -	57,20 -	44,169 -
3. Packen .	7 -	29,656 -	38,90 -	48,537 -
Unterpacken	3 -	32,145 -	31,13 -	46,675 -

Analysen des Dr. Schnabel ergeben im rohen Zustande für den 3zölligen Unterpacken (No. 39 der Tabelle) 39,2, für den Oberpacken (No. 40 der Tabelle) 21,20 pCt. Eisengehalt.

Ferner findet sich im Steinkohlenflötze Christian No. 2 ein Eisensteinpacken 18 Zoll mächtig, welcher nach angestellter Probe aus:

		mit Fe (ungeröstet).	Röstverlust.	Fe (geröstet).
3 Zoll	Oberpacken	48,5 pCt.	40,45 pCt.	69,7 pCt.
1½ -	Mittelpacken	12,2 -	34,45 -	64,4 -
4½ -	Unterpacken	36,8 -	44,44 -	66,3 -

besteht. Dies Flötz entspricht dem Flötze Freie Vogel No. 3, welches auf letzterer Zeche keinen Eisenstein führt.

Ausserdem enthalten die unteren Packen des über der Conglomeratbank liegenden Flötzes Potsdam = Hühnerhecke, welches hier 70 Zoll mächtig, aber unrein auftritt, 24,8 bis 34,2 pCt. Eisen im ungerösteten und 49,3 bis 68,8 pCt. im gerösteten Zustande.

Weiter östlich ist noch mit dem nördlichen Querschlage der Zeche Norm, circa 4 Lchtr. im Hangenden vom Flötze No. 12 = Dicke Kirschbaum ein Eisensteinflötz No. 13 durchfahren, welches dem Schürbänker Eisensteinflötze entspricht. Dasselbe hat 42 Zoll Eisenstein am Hangenden, 8 Zoll Kohle am Liegenden. Es soll keinen sehr hohen Eisengehalt besitzen.

Uebrigens sind in dieser Gegend bauwürdige Eisensteinflötze nicht nachgewiesen.

d) Gegend nördlich und westlich von Hattingen.

1) Die Carl Wilhelmer Flötze. Gehen wir nach der Gegend von Hattingen zurück und wenden uns über den die Wittener von der Bochumer Hauptmulde trennenden Sattel hinüber, so finden wir zunächst in letzterem auf der Zeche Carl Wilhelm 4 bauwürdige Steinkohlen- und 2 Kohleneisensteinflötze aufgeschlossen, deren Liegendstes Augustusbank = Hundsnocken 47 Zoll incl. 17 Zoll Berge mächtig ist. Circa $5^1/_2$ Lchtr. im Hangenden desselben, $^3/_4$ Lchtr. im Hangenden eines 44 Zoll incl. 20 Zoll Berge mächtigen Flötzes findet sich ein Kohleneisensteinflötz von 18 bis 19 Zoll Mächtigkeit, $2^1/_2$ Lchtr. darüber ein zweites von 6 Zoll Eisenstein und 10 Zoll Kohle am Liegenden, welches der Entfernung nach dem im Gibraltar Erbstolln als Gibraltar-Erz vorgekommenen Flötze zu entsprechen scheint. Letzteres ist über dem Stolln gebaut, an andern Punkten bis jetzt nicht bauwürdig nachgewiesen. Das erstere ist nur auf kurze Erstreckung bauwürdig gewesen.

Eine auf der Henrichshütte ausgeführte Analyse des letzteren Flötzes (No. 42 der Tabelle) weist im rohen

Erze 24,91, im gerösteten 44,68 pCt. Eisen bei 44,25 pCt. Röstverlust nach.

Während hier ein hoher Schwefelgehalt nachgewiesen ist, ist in anderen Analysen weder Schwefel, noch Kalk, noch Magnesia angegeben.

Ein ferneres zwischen St. Georg No. 4 und 5 durchfahrenes, circa 120 Lchtr. rechtwinklig über Hundsnocken liegendes 26zölliges Eisensteinflötz entspricht dem Girondeller.

2) Die Dilldorfer Blackbandflötze. Weiter westlich an dem nächst nördlichen Specialsattel zwischen den Mulden von Schwarze Adler und Reher Dickebank sind bei Dilldorf von der Henrichshütte 2 Blackbandflötze im Liegenden des Spatheisensteinflötzes gebaut, deren erstes 36 Lchtr. unter letzterem auf dem Nordflügel mit 11 bis 13 Zoll und 8 bis 10 Zoll Kohle am Liegenden aufgeschlossen ist. Circa 250 Lchtr. westlich keilt sich dasselbe aus. Auf dem Südflügel ist es 6 bis 8 Zoll mit 4 bis 5 Zoll Kohle mächtig.

30 bis 36 Lchtr. im Liegenden des ersteren findet sich das liegende Dilldorfer Blackbandflötz. Dasselbe ist auf dem Sattelnordflügel nach Westen circa 143 Lchtr., nach Osten circa 22 Lchtr. vom Stolln No. 2 nachgewiesen, überall bauwürdig, ungefähr 18 Zoll mächtig. Auf dem Südflügel ist es nur 4 bis 16 Zoll mächtig durch Schürfe, 190 Lchtr. weiter westlich durch den Stolln No. 3 aufgeschlossen und 55 Lchtr. gegen Westen verfolgt.

Die Flötze sollen ungeröstet circa 28, geröstet circa 40 pCt. Eisengehalt haben. Dieselben liegen ungefähr im Niveau des Hiddinghauser Eisensteinflötzes; genauer sind sie auf die grosse Entfernung nicht zu identificiren.

e) Gegend von Steele bis Werden.

Girondeller Flötz. Auf dem Südflügel des Steeler Hauptsattels nördlich von Bergerhausen und Rellinghausen baut die Eisensteinzeche Neu-Essen II ein Flötz in der Girondeller Partie, ungefähr 125 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Leitflötzes der mageren

Partie Mausegatt belegen. Dasselbe ist mit dem Tiefbauschachte bis zu $80^{1}/_{2}$ Lchtr. Saigerteufe aufgeschlossen.

Das Eisensteinflötz bildet die hangenden Packen des Steinkohlenflötzes Untergirondelle. Es ist im Ganzen ungefähr 800 Lchtr. streichend ausgerichtet. Westlich des Schachtes 24 bis 26 Zoll mächtig, ist es circa 550 Lchtr. östlich desselben auf 14 Zoll verschmälert. Der Eisengehalt soll nach der Tiefe zu abnehmen.

In dem Deimelsberger Stolln bei circa 1000 Lchtr. östlicher Entfernung vom Schachte von Neu-Essen II findet sich das Eisensteinflötz nur 1 Zoll mächtig.

Bei regelmässiger Ausbildung ist die Zusammensetzung der Schichten hier folgende:

Obergirondelle 16 bis 18 Zoll Kohle,
Schiefer mit Kohlenschnüren $1^{1}/_{4}$ Lchtr.,
Mittelgirondelle 6 bis 8 Zoll Kohle,
Schiefer $^{1}/_{2}$ Lchtr.,

Untergirondelle {
16 Zoll Eisenstein, Oberbank,
8 - - Unterbank,
18 - Schiefer,
18 - magere Kohle.

Circa 600 bis 700 Lchtr. weiter westlich wird dasselbe Flötz auf der Zeche Neu-Essen IV durch einen saigeren Schacht auf 40 Lchtr. Saigerteufe über der Capellenbänker Stollnsohle auf dem Langenbrahmer Sattel gebaut und ist auf beiden Flügeln desselben auf circa 300 Lchtr. streichender Länge aufgeschlossen.

Das Flötz ist hier durch eine 18 Lchtr. saiger verrückende Verwerfung doppelt gelagert.

Unten in der 40-Lchtr.-Sohle zeigt dasselbe 16 Zoll, in dem Theile oberhalb der Verwerfung 20 bis 22 Zoll Mächtigkeit. Im Uebrigen ist das Verhalten wie auf Neu-Essen No. II.

Im südlichen Fortschreiten zieht sich dann das Flötz noch 600 bis 700 Lchtr. bis zur Ruhr. Es wird hier ebenfalls über dem Capellenbänker Stolln von der Zeche Rudolph gebaut.

Südlich wird der Bau durch die Ruhr begrenzt. Die flache Höhe über der Stollnsohle beträgt circa 55 Lchtr.

Oestlich auf dem Muldensüdflügel ist das Flötz bei der Steinkohlenzeche Duvenkampsbank untersucht und 10 Zoll mächtig gefunden. Der Eisenstein soll sehr gut gewesen sein, ist aber noch nicht in Bau genommen.

Auf Rudolph ist die Zusammensetzung der 3 Girondeller Flötze folgende:

Obergirondelle = 20 Zoll Kohle mächtig,
Schiefer $^3/_4$ Lchtr.,
Mittelgirondelle = 16 Zoll Kohle incl. $2^1/_2$ Zoll Berge,
Schiefer und sandiger Schiefer 4 Lchtr.,

24 Zoll {
3 bis 6 Zoll eisenhaltiger Brandschiefer, (welcher geröstet 17 bis 18 pCt. Eisen enthält),
6 Zoll Eisenstein, matt,
6 - schwarzer Eisenstein,
6 - hellglänzender Eisenstein,
}

3 bis 6 Zoll Schiefer,
$^3/_4$ Lchtr. Schiefer,
Untergirondelle = 18 Zoll Kohle, Flötz Antonins.

Ungefähr 480 Lchtr. weiter westlich treten die Girondeller Flötze in Folge einer westlich einfallenden Verwerfung nochmals auf und wird dort das Eisensteinflötz von dem Stolln der Zeche Kämpgesbank aus auf der Zeche Klosterbusch gebaut. Das Flötz zeigt dort dieselben Verhältnisse, verschmälert sich aber auf dem Nordflügel des Langenbrahmer Sattels auf 10 bis 11 Zoll.

Im südlichen Fortstreichen von Klosterbusch, jenseits der Ruhr, ungefähr 300 Lchtr. südlich des Stollnmundlochs von Kämpgesbank ist dasselbe auf dem der Duvenkampsbank entsprechenden Flügel mit dem Stolln von Stöckgesbank 19 Zoll mächtig durchfahren, hat sich aber dann nach Osten verschmälert, und ist, da die Mächtigkeit bis 10 Zoll herunterging, der Bau aufgegeben. Die übrigen Baue in dieser Gegend gehen auf Flötzen über Sonnenschein um.

Die chemische Zusammensetzung des Eisensteins anlangend, so zeigen die Analysen No. 47 bis incl. 52 dieselbe im rohen und No. 53 bis incl. 55 im gerösteten Zustande. Dass die Analysen von den Zechen Neu-Essen II und IV geringeren Gehalt an Kohlenstoff und

Wasserstoff und niedrigeren Eisengehalt, dagegen höheren Gehalt an Kieselsäure und Basen zeigen, als die Erze von Rudolph und Klosterbusch, dürfte seinen Grund darin haben, dass dort die obersten Zolle des Oberpackens mit verschmolzen, hier aber ausgehalten werden, weil sie nur 17 bis 18 pCt. Eisengehalt zeigen.

Die Analysen von Neu-Essen II und IV sind zu Oberhausen, die von Rudolph und Klosterbusch bei der Gesellschaft Phönix ausgeführt, beide aber schon in früherer Zeit.

Auf der Hütte der letzteren zu Kupferdreh enthalten jetzt die dort zu verschmelzenden Kohleneisensteine nach den dem Verfasser gemachten Angaben 48 bis 50 pCt. Eisen, was man durch sorgfältiges Ausklauben vor und nach der Röstung erzielt.

Dasselbe Flötz ist ferner in der südlichen Altendorfer Mulde im Felde von Minero durch den Tiefbau von Kandanghauer 18 Zoll Eisenstein mit 1 Zoll Kohle am Liegenden mächtig und $1^1/_2$ Lchtr. im Hangenden von einem 11 Zoll incl. 3 Zoll Brandschiefer mächtigen Packen Eisenstein begleitet, aufgeschlossen. Beide Flötze sind indess nach ihrem augenblicklichen Verhalten wegen zu geringen Gehaltes unbauwürdig.

f) Gegend von Mülheim.

Flötz der Zeche Eisenstein. Oestlich der Stadt Mülheim a. d. Ruhr ist ebenfalls in der liegenden Partie, und zwar circa 4 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden des Flötzes Dickebank von Wiesche, ein Kohleneisensteinflötz durch die Baue letzterer Zeche, Schürfarbeiten und besonders darauf geführte Baue in der Essener Hauptmulde, und zwar südlich des Leybänker Sattels, bekannt geworden. Die Stellung der Flötze auf Wiesche in unserm Steinkohlengebirge ist noch nicht genau fixirt. Doch ist so viel sicher, dass dieselben der mageren Partie angehören. Trifft die Annahme zu, welche die Wiescher-Dickebank dem Flötze Schnellenschuss gleichsetzt, so würde das fragliche Eisensteinflötz 70 bis 80 Lchtr. unter Hundsnocken auftreten.

Das Flötz ist auf dem Südflügel des Leybänker Sattels vom Schachte No. 1 der Zeche Eisenstein aus circa 270 Lchtr. streichend im Westen einer kleinen Verwerfung nachgewiesen, welche bei westlichem Einfallen nach den Aufschlüssen auf Wiesche nach Osten zu circa 11 Lchtr. in's Hangende verwirft. Circa 270 Lchtr. westlich dieser Verwerfung macht das Flötz eine Specialmulde, streicht circa 120 Lchtr. östlich und dann, nach Bildung eines Specialsattels, wieder westlich; über diesen hinaus ist es noch circa 190 Lchtr. auf dessen Südflügel gebaut.

Ausserdem ist es durch den Schacht No. 2 von Eisenstein auf dem Nordflügel des Wiescher Hauptsattels und durch die Baue von Wiesche in der zwischenliegenden Mulde, sowie in der durch den östlich sich einlegenden Wiescher Specialsattel gebildeten nördlichen Specialmulde in allen Sohlen bis 113 Lchtr. Saigerteufe nachgewiesen, so dass die Aufschlüsse sich im Ganzen auf circa 500 Lchtr. streichende Länge und circa 160 bis 200 Lchtr. flache Teufe erstrecken.

Die Mächtigkeit desselben war verschieden. Während sie westlich 18 bis 22 Zoll auf beiden Muldenflügeln und in oberer Höhe bis 30 und 40 Zoll betrug, auf dem Schachte No. 1 noch mit 22 Zoll excl. des hangenden ärmeren Packens von 4 bis 6 Zoll über den Specialsattel herüberging, zeigte sich das Flötz auf dem Südflügel des Sattels sowohl in der 16-Lchtr.-Sohle, wie in der 37-Lchtr.-Sohle nur 14 Zoll mächtig, nahm aber in ersterer nach Osten sowohl, wie nach Westen bis 22 Zoll Mächtigkeit zu. Weiter östlich betrug in oberer Höhe die Mächtigkeit eben so viel, in der 16-Lchtr.-Sohle nur 17 bis 18 Zoll und verschmälerte sich wieder nach Osten, so dass sie an der Verwerfung nur noch 15 und 14 Zoll betrug. In der 113-Lchtr.-Sohle zeigt das Flötz in dem Wiescher Querschlage am Emilienschachte 13 Zoll im Südflügel des Leybänker Sattels und 9 Zoll im Südflügel des Wiescher Specialsattels. Es scheint demnach im Grossen und Ganzen nach Süden resp. der Tiefe, und nach Osten hin an Mächtigkeit abzunehmen.

Bei normaler Zusammensetzung besteht das Flötz

am Schachte Eisenstein No. 1 aus folgenden Packen vom Hangenden ab:

4 Zoll sogenannten Phosphorpacken (soll nur armer Eisenstein sein),
4 - Eisenstein, Oberpacken),
4 - - Mittelpacken (der reichste),
8 bis 10 - - Unterpacken (sehr kohlereich),
1 - $1\frac{1}{2}$ - Bergmittel,
2 - $2\frac{1}{2}$ - Eisenstein.

19 bis 22 Zoll incl. 15 bis 18 Zoll guten Eisenstein.

In der Oberbank finden sich häufig Schaalen von Unionen (Anthracosien).

Die Zusammensetzung des Eisensteins ergeben die Analysen 26, 27, und 28 der Tabelle; letztere beiden sind vom Besitzer der Grube mitgetheilt.

Wahrscheinlich sind die hier analysirten Stufen dem reichsten Packen entnommen.

In dieser Gegend sind noch verschiedene andere Kohleneisensteine durch Schürfe nachgewiesen, ohne aber bis jetzt zu nachhaltigen Bauen Veranlassung zu geben.

Ein eigenthümliches Gestein bildet aber das bis zu 10 Zoll Mächtigkeit im Flötze Richter (circa 54 Lchtr. rechtwinklig im Liegenden von Dickebank) vorkommende Bergmittel, welches einen hohen Gehalt an kohlensaurem Kalke führt. Dasselbe ist mehrfach analysirt worden, um zu constatiren, ob es für nahe belegene Hütten vielleicht anstatt Zuschlagkalks benutzt werden könnte.

Die Resultate der Analysen

1) von v. Eicken mitgetheilt,
2) von einem südlichen Punkte, } auf der Friedrich
3) von einem mittleren - } Wilhelms-Hütte
4) von einem nördlichen - } ausgeführt,

sind folgende:

	I.	II.		III.	IV.
Glühverlust ...	57 pCt.		42,42	46,93	47,03
Fe^2O^3	17,685	FeO	14,77	15,60	22.31
		(11,48 Fe.)		(12.13 Fe.)	(17,36 Fe.)
SiO^3..........	1,723	SiO^3	4,32	1,12	1,87
Al^2O^3.........	2,688				
$CaO+CO^2$.....	47,768	$CaO+CO^2$..	46,49	40,11	47,73
MgO	13,154	MgO.......	13,91	16,05	15,17
Mn^2O^3+MnO..	4,237	MnO	1,91	5,25	3,36
SO^3	1,050	SO^3........	1,44	1,12	0,81
PO^5	0,882	PO^5........	0.82	0,96	0,72
CO^2+HO	11.777	CO^2........	16,02	18,89	7.20
	100,964		99,68	99,10	99,17

Das Gestein ist danach als ein armer Kohleneisenstein mit einem hohen Gehalt an kohlensaurem Kalke zu bezeichnen. Dasselbe wird jedoch nicht gewonnen, weil es zu viel Magnesia und Schwefel enthält, um ein gutes Zuschlagsmaterial zu bieten. (Die Analyse eines ähnlichen, aber kalkärmeren und kieselsäurereicheren Fossils aus der Nähe des Muldenflötzes von General theilt Lottner in seiner Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges S. 151 mit.)

Die sonst in dieser Gegend in der mageren Partie, namentlich auf Sellerbeck im Hangenden von Flötz Fuchs, im Hangenden und Liegenden von Kieksbänksgen, im Hangenden und Liegenden von Steinkuhle angegebenen Kohleneisensteine haben nach Analysen des verstorbenen Bergmeisters Cosmann mit Ausnahme der Thoneisensteine nur einen Eisengehalt von 1 bis 7 pCt. ergeben, sind also als Eisensteine nicht zu bezeichnen.

Von den auf Roland und Alstaden in der liegendsten Partie vorkommenden 2 Flötzchen und dem auf Rosenblumendelle und Hammelsbeck über Kämpgeswerk circa 15 Lchtr. im Hangenden von Hundsnocken angegebenen Kohleneisenstein sind Analysen nicht bekannt, und ist derselbe nicht in Bau genommen.

B. Blackbandflötze der mittleren Partie.

a) Gegend von Bochum.

1. Friderikaer Flötz. In dem 80 bis 90 Lchtr. starken Mittel über den Girondeller Flötzen bis zum Leit-

flötze der Esskohlenpartie Sonnenschein sind bauwürdige Eisensteinflötze nicht bekannt geworden.

Die Flötzpartie zwischen Sonnenschein und Röttgersbank hat in der Gegend von Dortmund bis Langendreer nirgends bauwürdige Eisensteine gezeigt. Dagegen tritt in derselben zwischen letzterem Orte und Bochum ein sehr schönes Flötz auf. Dasselbe hat bei der Steinkohlenzeche Friderike zu verschiedenen Beleihungen Veranlassung gegeben, ist auf dem Nordflügel der Friderikaer Hauptmulde an dem Fundpunkte von Johann, auf deren Südflügel an den Fundpunkten von Clemens und Justus nachgewiesen und in ersterem Felde circa 70 Lchtr. streichend bei circa 22 Lchtr. flacher Höhe über dem Stolln in Bau. Sodann ist dasselbe auf dem Südflügel des folgenden Hauptsattels unter dem Namen Gisbert verliehen und daselbst auf circa 250 Lchtr. streichender Länge bei circa 30 Lchtr. flacher Höhe in Bau genommen. Im westlichen Fortstreichen davon ist es auf Zeche Wiemelhausen über der Stollnsohle gebaut. Oestlich an der Muldenwendung hat es zu der daselbst auf Eisenstein verliehenen Muthung Toni Veranlassung gegeben, ist dann auf dem Südflügel des folgenden Specialsattels unter dem Namen Schrötter und im weiteren östlichen Fortstreichen im Felde von Dannenbaum unter dem Namen Elise verliehen.

Das Flötz liegt circa 21 Lchtr. über Friderika No. 12 = Leitflötz Sonnenschein, circa $3^1/_2$ Lchtr. über Flötz No. 10, auf Dannenbaum ebenso hoch über den correspondirenden Flötzen No. 34 und No. 32.

Während das Flötz auf Clemens am mächtigsten, bis 46 Zoll auftritt, geht es weiter hin bis 36 Zoll herunter, ist auf Dannenbaum noch 17 Zoll incl. 3 Zoll Kohle mächtig und wird weiter östlich auf Isabelle nur noch durch ein 11 bis 18 Zoll incl. 6 Zoll Berge mächtiges unreines Steinkohlenflötz vertreten. Weiter ist es in dieser Mulde nirgends bekannt.

Die grösste streichende Entfernung der Punkte, an welchen das Flötz nachgewiesen ist, beträgt circa 1000 Lchtr. oder, auf allen drei Flügeln, wenn es daselbst überall bauwürdig ist, circa 3000 Lchtr.

Die Zusammensetzung des Flötzes an den einzelnen Punkten von Westen nach Osten [1]) ist die in der folgenden Tabelle angegebene.

An den gegenwärtigen Baupunkten hat das Flötz jedoch keine Kohle am Hangenden, sondern nur einen sehr kohlreichen Eisenstein. Nach Aussage der Grubenbeamten auf Friderika ist auch die obige Angabe unrichtig und ist die hangende Schicht nirgends reine Kohle, sondern nur ein sehr kohlereicher Eisenstein gewesen.

Johann Nordfl. der nördl. Mulde.	Clemens	Justus	Giesbert	Toni	Schrötter	Elise
	Südfl. der nördlichen Mulde		Südfl. des Hauptsattels		Südfl. des Specialsattels	
Hangend.: Sandst.	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein	Sandstein
36 Zoll Eisenstein	6 Zoll Steinkohle 8 - kohl. Eisenstein 32 - reich. Eisenstein	14 Zoll Eisenstein 2—3 - schwärzl. Schiefer	8 Zoll eisenh. Steink. 12 - kohl. Eisenstein 18 - reich. Eisenstein	sandig. Schiefer 6 Zoll Steinkohle 15 - kohl. Eisenstein 15 - reich. Eisenstein	8—10 Zoll Schiefer 4 - Steink. 8 - kohl. Eisenstein 30 - reich. Eisentein	3 Zoll Steink. 14 - Eisenst. 3 - schwärzl. Schieferthon
36 Zoll	40 Zoll Eisenstein	16—17 Zoll	30 Zoll Eisenstein	30 Zoll Eisenstein	38 Zoll Eisenst.	14 Zoll Eisenstein
Liegendes: weicher dann sand. Schiefer	Schiefer	sand. Schiefer	Schieferthon	sand. Schiefer	Schieferthon	sand. Schieferthon

1) Die hier mitgetheilten Angaben über die Mächtigkeit des Flötzes an den früheren Aufschlusspunkten, sowie die Analysen sind einer Arbeit des Oberbergraths Herold über Kohleneisenstein aus dem Jahre 1852 entnommen. Da dort jedoch die Analysen mit Ausnahme der beiden von Schabel als unrichtig bezeichnet sind, so sind sie in die Tabelle nicht mit aufgenommen.

Gegenwärtig besteht das Flötz in normaler Zusammensetzung im Felde von

Clemens	Giesbert westlich	Giesbert östlich } aus
Hangendes: Sandstein	Sandstein, darunter zuweilen 2 Fuss bis 1 Lchtr. Schiefer	Sandstein
9 Zoll kohlereichster Packen, zuweilen noch durch ein Lösen getrennt	7 Zoll kohlr. Packen	9 Zoll kohlr. Packen
20 bis 25 - Mittelpacken 10 - 12 - reichster Eisenstein, zuweilen 1 bis 2 Zoll Nierenstreifen	26 bis 27 - Unterpacken	20 bis 23 - Mittelpacken 12 - Unterpacken
Liegendes: noch eisenhaltiger sand. Schiefer	sand. Schiefer	sand. Schiefer
39 bis 46 Zoll Eisenstein	33 bis 36 Zoll Eisenstein	41 bis 44 Zoll Eisenstein

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich aus folgenden Analysen, von denen die beiden letzten von Dr. Schnabel in Siegen herrühren:

	Johann	Justus		Giesbert		Schrötter (56 der Tabelle)		Schrötter (57 der Tabelle)	
		I.	II.	I.	II.	Unterpacken		Oberpacken	
Fe^2O^3	30,78	76,300	76,400	15,85	15,100	$FeO+CO^2$	77,72	FeO	29,32
SiO^3	0,82	2,125	2,015	54,00	53,900	Fe^2O^3 . . .	1,30	Fe^2O^3	7,46
Al^2O^3	36,70	1,085	1,135	21,05	21,470	SiO^3	0,93	SiO^3	0,81
CaO	0,52	0,924	1,064	0,84	0,896	Al^2O^3 . . .	0,77	CaO }	2,10
MgO	0,62	0,438	0,524	0,20	0,176	$CaO+CO^2$	1,02	MgO }	
MnO	—	Spur	Spur	0,90	0,840	$MgO+CO^2$	2,51		
SO^3	0,62	—	—	—	—	$MnO+CO^2$	0,21		
CO^2	0,93	1,208	1,412	0,88	0,898	$CaO+SO^3$.	0,05	CO^2	20,22
HO	24,89	—	—	—	—	HO	0,92	HO	4,14
C	2,07	18,800	18,250	3,76	3,980	C	14,61	C	36,25
	97,95	100,880	100,800	97,84	97,260		100,04		100,30
						(Fe . . 38,42)		(Fe . . 28,02)	

5 Tiegelproben des Erzes von Toni haben den Eisengehalt desselben zu 18, 36, 38, 44 und 46 pCt. nachgewiesen.

Eine neuere auf Vulkan ausgeführte Analyse des gegenwärtig gewonnenen Erzes (58 d. Tab.) weist nach:

Fe^2O^3	60,33	46,98 Fe
FeO	6,08	
SiO^3	13,44	
Al^2O^3	4,46	
Mn^2O^3+MnO .	1,16	
CaO	3,19	
MgO	2,65	
PO^5	1,14	
SO^3	2,29 = 0,92 S	
Glühverlust . .	5,01.	

Die Controllproben daselbst ergaben:

Eisen . .	46,73, 45,79, 48,50, 48,34, 42,02, 42,67 pCt.
Säurerückstand .	14,16, 17,28, 12,91, 13,85, 22,79, 19,76 -
Eisen . .	40,86, 43,66, 42,71, 47,82, 45,38, 43,52 -
Säurerückstand .	16,61, 17,32, 20,09, 20,02, 24,71, 23,88 -
Eisen . .	42,92, 49,78, 42,57 pCt.
Säurerückstand .	21,76, 16,78, 21,54 -

Der Eisenstein zeigte demnach eine ziemlich constante Zusammensetzung.

Dasselbe Flötz ist wahrscheinlich weiter südlich nachgewiesen am Fundorte von Müsen XI, circa 160 Lchtr. nordöstlich vom Mundloche des Ignatius-Erbstollns, wo 35 Lchtr. im Hangenden des mit Grossebank = Friderika No. 12 identen Flötzes Ignatius ein Kohleneisensteinflötz von 13 Zoll mit 27 Zoll Kohle aufgedeckt ist und auf dem Südflügel der Mulde von Treue über Tage unmittelbar westlich des von Stiepel nach Weitmar führenden Weges, wo es nur 15 Lchtr. über Treue = Friderika No. 12 zu lagern scheint.

Ferner ist das Flötz mit dem 3. Querschlage des Hasenwinkler Erbstollns im Hangenden von Grosseneben-bank im Südflügel der Hasenwinkler Mulde, aber nur 3 bis 4 Zoll mächtig überfahren.

Auch im Nordflügel der Baaker Mulde auf der Zeche Johann Friedrich ist es in der I. Tiefbausohle, aber wegen zu geringen Eisengehaltes unbauwürdig, nachgewiesen.

Endlich sind weiter westlich in der südlichen Altendorfer Mulde im Felde von Kandanghauer, wo die Eisensteine der Grube Minero angehören, 2 Flötze über No. 1 = Grosse Värstbank = Friderika No. 12 von 8 Zoll Kohle und 9 Zoll Eisenstein das liegendere, und 12 Zoll Kohle und 6 Zoll Eisenstein das hangendere durchfahren, deren ersteres dem Eisensteinflötze von Friderika entsprechen soll. Dasselbe ist versuchsweise gebaut, aber wegen geringen Gehaltes aufgegeben.

2) Eisensteinflötz von Hasenwinkel. Ferner gehört in diese Flötzpartie ein auf der Zechs Hasenwinkel, ungefähr 55 Lchtr. im Hangenden von Grossebank = Friderika No. 12 durchfahrenes Kohleneisensteinflötz. Dasselbe liegt $^3/_4$ Lchtr. über dem Flötze Samiel Theodore, hat 14 bis 15 Zoll eines sehr festen Kohleneisensteins und sandigen Schiefer zum Hangenden und Liegenden, ist aber noch nicht näher untersucht. Es ist mit den Stollnquerschlägen und im nördlichen Tiefbauquerschlage auf dem Nordflügel der Sonnenscheiner Mulde durchfahren.

b) Gegend von Kupferdreh.

In der Gegend von Kupferdreh, ungefähr 1 Meile weiter nach Westen, ist in derselben Mulde und in genau demselben Niveau, nämlich circa 55 Lchtr. über Schinkenbank = Flor & Flörchen = Friderika No. 12 ein Eisensteinflötz bekannt geworden und auf dem linken Ruhrufer von der Zeche Dreckbank, so wie im Fortstreichen auf dem rechten Ufer in einem Stolln bei Maasseyk südlich des Tiefbauschachtes von Wasserschneppe gebaut. Beide Punkte liegen auf dem Südflügel einer und derselben kleinen Mulde, welche sich von Richrad über Wasserschneppe nach Henriette fortzieht.

Auf diesem Flügel ist das Flötz im westlichen Theile bei der Zeche Nöckerskottenbank auf circa 70 Lchtr. Länge in einem Stolln gebaut. Es war daselbst nur 6 bis 10 Zoll mächtig und armer Eisenstein. Die nächsten 100 Lchtr. sind nicht gebaut, da das Flötz auf dem dort getriebenen Stolln von ver. Wulff auf circa 70 Lchtr. zwar in oberer Höhe, wo es durch Wechsel doppelt lag, bauwürdig, auf der Stollnsohle aber unbauwürdig und vom Mundloche nach Westen auf 38 Lchtr. total verdrückt sich zeigte. Ebenso verhielt es sich auf circa 83 Lchtr. nach Osten bis zum Tiefbauschachte und noch 7 Lchtr. darüber hinaus auf der ersten Tiefbausohle; auf der zweiten Tiefbausohle war es sogar bis 28 Lchtr. östlich des Schachtes verdrückt. Dagegen hat man es circa 66 Lchtr. westlich des Querschlags wieder 20 Zoll mächtig angetroffen, aber nur circa 20 Lchtr. lang, wo es durch eine Verwerfung in's Liegende gerückt, noch nicht wieder ausgerichtet ist. Oestlich des Schachtes ist dann das Flötz auf circa 250 Lchtr. Länge meist bauwürdig aufgeschlossen, das Feld ist jedoch auch hier durch fast streichende, meist flach nach Osten einfallende Verwerfungen zerrissen und gestört, die aber nach unten mehr zu verschwinden scheinen. Dann folgt ein Flötzstück, welches auf circa 60 Lchtr. noch nicht aufgeschlossen ist. Oestlich davon ist es dann wieder auf circa 120 Lchtr. Länge von einem Ober- und Unterstolln aus gebaut worden. Es war hier gut zu gewinnen, da das 18 Zoll mächtige Flötz auf 8 Zoll unreiner Kohle lag, welche nur durch ein 22 Zoll mächtiges Bergmittel von dem 2 Fuss mächtigen Flötze Dreckbank getrennt wurde. In dem circa 800 Lchtr. östlich angesetzten Stolln bei Maasseyk war der Eisenstein nur circa 1 Fuss mächtig und lohnte den Bau nicht. Die beiden entferntesten Aufschlusspunkte liegen circa 1500 bis 1600 Lchtr. von einander. Auf dem Gegenflügel ist das Flötz im Felde von Paul zwischen den beiden Josephsbänksgen erschürft und im Stolln von Hattig circa 70 Lchtr. streichend gebaut, hat aber daselbst nur aus 8 Zoll mächtigem, eisenschüssigem Schiefer bestanden und ist der Bau daher aufgegeben.

Bei regelmässigem Verhalten ist das zwischen Schiefer

eingelagerte Flötz 20 bis 24 Zoll mächtig und besteht vom Hangenden zum Liegenden aus:

12 Zoll dickschiefrigem Eisenstein,
6 - Sandstein,
2 bis 6 - sehr dünnschiefrigem reichem Eisenstein.

Eine Analyse des ungerösteten Kohleneisensteins von Dreckbank zu Laar bei Ruhrort in dem Laboratorium von Phönix ausgeführt, hat 33,43 pCt. Eisen ergeben (No. 59 der Tabelle).

C. Flötze über Röttgersbank.

a) Gegend von Bochum.

1) Hasenwinkler Flötz. Wenden wir uns zunächst nach der Zeche Hasenwinkel zurück, so finden wir daselbst circa 13 bis 15 Lchtr. im Hangenden des Leitflötzes Diomedes, 7 Lchtr. im Hangenden des Flötzes Ida ein Kohleneisensteinflötz von 14 bis 16 Zoll Mächtigkeit mit 6 bis 9 Zoll Kohle am Liegenden, welches unter dem Namen Spengler und westlich davon unter dem Namen Korthaus gebaut wird.

Der Hauptbau geht auf dem Nordflügel der Sonnenscheiner Mulde um, wo das Flötz von der Generaler Hauptverwerfung circa 300 Lchtr. nach Osten mit circa 80 Lchtr. flacher Höhe über dem Stolln bekannt ist. Auf den beiden Flügeln des diese Mulde südlich begrenzenden Sonnenscheiner Sattels kann man es auf dieselbe Länge und je 25 Lchtr. flache Höhe als bauwürdig annehmen. Unter der Stollnsohle wird es in ersterer Mulde nicht gebaut werden können, da es im Sicherheitspfeiler muldet. Auf dem Südflügel des letzteren Sattels ist das Flötz auch bei 60 Lchtr. Teufe in dem Nordflügel der Hasenwinkler Mulde vom Schachte von Hasenwinkel aus nachgewiesen, jedoch noch nicht näher untersucht. Auf dem Südflügel dieser und in der südlich anschliessenden Himmelscroner Partialmulde wird es von den Zechen Mina und Louise ebenfalls über dem Stolln gebaut; auch hier ist es circa

300 Lchtr. streichend anzunehmen (circa 10 bis 14 Zoll Eisenstein, 7 bis 9 Zoll Kohle).

Circa 300 bis 400 Lchtr. weiter östlich im 2. Hauptquerschlage des Hasenwinkler Erbstollns ist das Flötz auf beiden Flügeln der dort nördlich der Hasenwinkler sich einlagernden Specialmulde circa 40 Lchtr. streichend untersucht und zu 12 Zoll Eisenstein und 10 bis 11 Zoll Kohle angegeben. Ebenso ist es in derselben Querlinie auf dem Südflügel der Hasenwinkler Hauptmulde circa 160 Lchtr. streichend gebaut.

Ferner hat es in derselben Querlinie auf dem Muldennordflügel der südlich angrenzenden Baaker Hauptmulde unter dem Namen Dahlhausen im Felde von Alwine zum Bau Veranlassung gegeben und ist es daselbst 11 Zoll Eisenstein und 10 Zoll Kohle mächtig gewesen. Circa 600 Lchtr. weiter östlich an der westlichen Markscheide von Bonifacius hat es 8 Zoll Eisenstein und 3 bis 4 Zoll Kohle geführt.

Ebenso ist dasselbe auf der Zeche Hubertus bei Linden in dem Nordflügel der Baaker Mulde aufgeschlossen und einige Zeit gebaut worden. Die Gewinnung wurde jedoch hier aufgegeben, weil das im Liegenden des 3 bis 6 Zoll mächtigen Eisensteinflötzes vorkommende 17 bis 18 Zoll mächtige Kohlenflötz keine Kokskohle lieferte und durch eine Abgabe an die Steinkohlenzeche Friedlicher Nachbar zu theuer wurde.

Die Zusammensetzung des Flötzes bei normalem Verhalten auf Hasenwinkel ist folgende:

Sonnenscheiner Mulde.

1	Zoll	Nachfall,
4	-	Eisenstein,
1	-	Kohle,
1	-	Eisenstein,
½	-	Kohle,
6 bis 7	-	guter Eisenstein,
9	-	Kohle incl. 2 bis 4 Zoll Berge.
23½	Zoll	incl. 12 Zoll Eisenstein.

Südflügel des Sonnenscheiner Sattels.

2 Zoll	Nachfall,	
4 -	Eisenstein,	Oberbank,
6 -	-	Mittelbank,
6 -	-	Unterbank,
6 -	Kohle.	
24 Zoll	incl. 16 Zoll Eisenstein.	

In dem Oberpacken treten am Hangenden häufig Unionen auf. Das letztere besteht aus reinem, das Liegende aus sandigem Schiefer.

Die chemische Zusammensetzung des Flötzes zeigen die Analysen 60 bis incl. 65 der Tabelle. Dabei betrug:

	Röstverlust (C, H, O, HO, CO^2, S und Bitumen).	Fe ungeröstet.	geröstet.
Oberpacken	. 42,33 pCt.	17,29 pCt.	29,98 pCt.
Mittelpacken	. 43,16 -	35,00 -	61,59 -
Unterpacken	. 38,74 -	39,08 -	63,79 -

Auf der Henrichshütte wurde der Eisengehalt des gerösteten Erzes zu 47,32 und 48,01 pCt. beim Titriren gefunden. Zur Analyse auf Vulcan wurden Controllproben gemacht, welche 35 bis 44,26 pCt. Eisen und 15 bis 22,64 pCt. Säurerückstand ergaben.

2) Hangende Flötze. Auf dem Nordflügel der Hasenwinkler Mulde ist ferner im Erbstolln ein Eisensteinflötz durchfahren und auf circa 10 Lchtr. nach Osten untersucht, welches 40 Lchtr. im Hangenden des Muldenflötzes, oder circa 60 Lchtr. rechtwinklig über Diomedes liegt. Dasselbe führt:

6 Zoll	Eisenstein,	Oberpacken,
6 -	-	Unterpacken,
2 -	armen Eisenstein,	
1 -	Kohle,	
9 -	Berge,	
10 -	Kohle,	
zusammen 34 Zoll	incl. 12 Zoll guten Eisensteins.	

Ueber dem gedachten Flötze sind noch mehrere bekannt, deren Stellung in der Formation jedoch nicht mit Genauigkeit vorgenommen werden kann. Gebaut ist da-

von nur der im Hangenden des 21 Zoll mächtigen Flötzes No. 17 auf Zeche Carl Friedrichs-Erbstolln vorkommende 4 bis 6 Zoll mächtige Eisensteinpacken, welcher sich jedoch nur in der 2. Bauabtheilung nach Westen findet und circa 180 Lchtr. streichend gewonnen ist.

Dies Flötz liegt ungefähr 90 Lchtr. im Hangenden des auf Hasenwinkel gebauten und ist übrigens in dieser Gegend nur noch auf Mathias im westlichen Fortstreichen, sonst nicht weiter bekannt.

Eine auf der Henrichshütte ausgeführte Analyse des rohen Steines ergab 28,35 pCt. Eisen, 39,29 pCt. Röstverlust und 42,49 pCt. Eisen im gerösteten Zustande.

Ungefähr in demselben Niveau scheint das Eisensteinflötz zu liegen, welches mit dem Isabeller Stolln 43 Lchtr. nördlich des Mundlochs durchfahren und unter dem Namen Isabellerglück und Isabellertrost verliehen, auch ostwärts des Stollns erschürft ist.

Dasselbe bestand im

Stolln		Schurfe	
aus Kohleneisenstein .	7 Zoll	Kohleneisenstein	18 Zoll,
weicher Schieferthon	1 -		
Kohleneisenstein .	13 -		
Kohle . . .	12 bis 13 -	Steinkohle	20 -
	33 bis 34 Zoll		38 Zoll.

incl. 20 Zoll Eisenstein.

Hangendes und Liegendes Schieferthon.

Die mit zwei Stufen des Erzes angestellten Proben ergaben 27,68 und 25,52 pCt. Eisen und bez. 7,64 und 7,53 pCt. Kieselrückstand.

b) Gegend von Altendorf.

Flötz von Neu-Essen I und Benedix. In der nördlichen Mulde von Henriette bei Altendorf baut die der Gewerkschaft Jacobi, Haniel & Huyssen gehörige Eisensteinzeche Neu-Essen I ein circa 6 Lchtr. im Hangenden des Flötzes Silberbank belegenes Eisensteinflötz von 10 bis 14 Zoll Mächtigkeit auf beiden Muldenflügeln. Früher ging der Bau über der Himmelsfürster Erbstolln-

sohle, jetzt über der $68^3/_8$ Lchtr. darunter liegenden Mittelsohle der Zeche Henriette um. In der 2. Tiefbausohle bei 101 Lchtr. Teufe ist das Flötz ungefähr in der Muldenlinie durch Wechsel gestört. Dasselbe ist auf dem Süd- und Nordflügel circa 400 Lchtr. streichend untersucht und setzt auf ersterem regelmässig bis an die Märkische Grenze. Im Nordflügel war es bis circa 40 Lchtr. westlich dieser Grenze circa 19 Zoll mächtig, westlich nahm es an 2 Ueberschiebungen bis auf 12 und 10 Zoll ab.

In der Grafschaft Mark hat die Zeche Benedix das Flötz circa 400 Lchtr. aufgeschlossen, und zwar über der Himmelsfürster Stollnsohle und der Mittelsohle. Die Zeche baut gegenwärtig nur auf dem Nordflügel.

Bei normaler Beschaffenheit zeigt das Flötz folgende Zusammensetzung vom Hangenden ab:

10 bis 14	Zoll	Kohleneisenstein, (4 Zoll Oberpacken, 6 Zoll Unterp.),
4	-	Kohle,
1	-	Berge,
2	-	Kohle,
1	-	Brandschiefer,
2	-	unreine Kohle.
20 bis 24	Zoll.	

Liegendes und Hangendes ist sandiger Schiefer. Zwischen Ober- und Unterpacken finden sich in ersterem Unionen. Der Unterpacken ist nicht so rein, sondern enthält mehr Schwefelkies als der schiefrige Oberpacken.

Was die Stellung in der Formation betrifft, so liegt dies Flötz nahe 120 Lchtr. rechtwinklig über Sandbank = Sonnenschein. Ungefähr eben so gross ist die rechtwinklige Entfernung von Grossebank = Sonnenschein auf Hasenwinkel bis zu dem dort gebauten Eisensteinflötze. Wie auf letzterer Zeche zunächst unter diesem Flötze Ida und 13 Lchtr. darunter Flötz Diomedes folgt, so liegt hier erst das unreine Flötz Silberbank und 15 bis 16 Lchtr. unter dem Eisensteinflötze ein zweites Flötz Wecklenbank, welches wir demnach, wie auch Herr von Dechen in seiner geognostischen Uebersicht des Regierungsbezirks

Düsseldorf (S. 170) thut, mit Diomedes = Röttgersbank zu identificiren haben.

Die Analysen 66 und 67, von denen die erste das Erz von Neu-Essen im gerösteten Zustande besprechende in dem oben gedachten Werke v. Dechen's mitgetheilt ist, während die zweite, geröstetes Erz von Benedix betreffende von Herrn Hüttendirector Wittenberg in Duisburg ausgeführt ist, zeigen geröstet ungefähr gleichen Metallgehalt.

D. Sonstige Vorkommen von Kohleneisenstein.

Ausser den bisher betrachteten, sind zwar auf anderen Zechen noch mehrere Eisensteinflötze durchfahren, haben aber zu nachhaltiger Gewinnung keine Veranlassung gegeben. So sind namentlich aus der hangenden Partie noch auf folgenden Zechen Eisensteinflötze bekannt geworden:

1) Wenige Lachter unter dem hangendsten, auf Präsident durchteuften mächtigen mit starken Bergstreifen durchsetzten Flötze circa 160 Lchtr. rechtwinklig im Hangenden von Sonnenschein oder circa 60 Lchtr. im Hangenden von Diomedes ein 12zölliges Kohleneisensteinflötz, welches also dem obersten Hasenwinkler entsprechen würde.

2) Nördlich des Steele-Wattenscheider Hauptsattels hat die Zeche Hannibal bekanntlich die hangende Etage unseres Steinkohlengebirges aufgeschlossen.

Dort ist als liegendstes Flötz, 8 Lchtr. unter dem Flötze No. I, welches drei durch 3 bis 4 Fuss starke Bergmittel getrennte, 36 bis 48 Zoll mächtige Kohlenpacken zeigt, ein Flötz von 18 Zoll Eisenstein und 28 Zoll Kohle durchfahren, welches mit jenem sehr genau übereinstimmt. Da auch übrigens die Stellung im Kohlengebirge dafür spricht, so ist es wahrscheinlich, dass dieses Flötz dem von Präsident und Hasenwinkel entsprechen wird.

Ueber diesem Flötze sind auf Hannibal noch 4 Eisensteinflötze verzeichnet, nämlich:

circa 70 Lchtr. über dem ersten das Flötz Verhoff, 20 Zoll Eisenstein,

- 90 - - - - - ein Flötz, 12 Zoll Eisenstein, 5 Zoll Kohle,
- 135 - - - - - Flötz zur Hellen, Eisenstein,
- 143 - - - - - 12 Zoll Eisenstein.

3) Auch auf Zeche Holland, welche ebenfalls in der Gaskohlenpartie auf demselben Südflügel der Essener Hauptmulde baut, ist im südlichen Querschlage circa 8 Lchtr. unter einem 10zölligen Kohlenflötze ein 5 Zoll Eisenstein, 5 Zoll Kohle mächtiges Flötz aufgeschlossen. Die Identificirung der Flötze beider Zechen ist bei der ziemlich bedeutenden Unstimmigkeit derselben noch nicht genau gelungen. Doch sind auf beiden zwischen dichten Flötzgruppen zwei ziemlich flötzarme Mittel und hier einige Lachter unter dem Eisensteinflötze eine ganz von Unionen erfüllte Schieferbank aufgeschlossen. Nehmen wir diese Daten als leitende Merkmale an, so würde das Holländer Eisensteinflötz ungefähr dem Flötze zur Hellen auf Hannibal entsprechen. 60 Lchtr. im Liegenden desselben ist als hangendster Packen eines aus verschiedenen Lagen bestehenden Flötzes 4 Zoll Eisenstein durchfahren, welcher dann der Lage nach dem Flötze Verhoff gleich zu setzen wäre. Die andern Eisensteinflötze letzterer Zeche sind auf Holland nicht nachgewiesen.

4) Weiter nordwestlich, über den die Essener Hauptmulde nördlich begrenzenden Hauptsattel hinüber, hat die Zeche Wilhelmine Victoria ebenfalls ein Eisensteinflötz in der hangenden Partie durchfahren, welches zwischen den Flötzen 5 und 6 belegen, 15 Zoll Eisenstein über 20 Zoll Kohle führt.

Man nimmt dort an, dass das Flötz No. 1, 175 Zoll mächtig, dem Flötze entspricht, welches bei Essen Mathias heisst und circa 90 Lchtr. über Röttgersbank liegt. Da das Eisensteinflötz circa 40 Lchtr. rechtwinklig über No. 1 sich findet, so müsse es demnach 130 Lchtr. über Röttgersbank oder ungefähr im Niveau des Eisensteinflötzes Verhoff von Hannibal liegen.

5) Das als hangendstes auf Pluto durchfahrene Eisensteinflötz dürfte einem noch höheren Niveau angehören.

6) Endlich erwähnen wir noch eines 18zölligen im nördlichen Querschlage der Zeche ver. Carlsglück bei Dortmund auf dem Südflügel der Bochumer Hauptmulde aufgeschlossenen Eisensteinflötzes, dessen Stellung wegen der dortigen Störung nicht genau angegeben werden kann, welches aber circa 200 Lchtr. über No. 4 = Sonnenschein zu liegen scheint, also im Niveau des ersten oder zweiten Flötzes auf Hannibal.

Nach Vorstehendem sind demnach mit Sicherheit 13 bis 14 bauwürdige Kohleneisensteinflötze nachgewiesen, von denen allerdings das sub 2 wegen geringen Gehalts nicht lange gebaut ist. Es sind dies nach der ungefähren Altersfolge:

1) das Josephiner Flötz,
2) das Obersprockhöveler,
3) das Herzkamp-Kirchhörder,
4) das Neuhiddinghauser Hauptflötz (Stüter ?),
5) das Neuhiddinghauser Nebenflötz,
6) das Flötz der Zeche Eisenstein,
7) das Flötz von Theodor-Adele Freie Vogel,
8) das von Damasus,
9) Gertgesbank (Mühlenberg),
10) Neu-Essen II und IV, Rudolph, Klosterbusch,
11) Friderika,
12) Dreckbank (liegendes Hasenwinkler),
13) Neu-Essen I, Benedix, Hasenwinkel, Mina,
14) Hangendstes Hasenwinkler, Präsident-Hannibal.

B. Charakteristik des Kohleneisensteins.

1) Mineralogische Charakteristik.

An allen vorbeschriebenen Fundpunkten bestehen die Kohleneisensteine aus einem schwarzen bis grauen und braunen schiefrigen Gesteine, matt bis schimmernd auf dem höchst feinkörnigen, in den ärmeren Varietäten fast erdigen Bruche. Die reicheren Varietäten besitzen

ein specifisches Gewicht von 2,8 bis 3 und stehen in der Härte zwischen Kalkspath und Flussspath. Die schwarzen und schwärzlichen Varietäten zeigen auf dem glänzenden Strich ebenfalls schwarze oder braune Farben. Der Bruch ist im Grossen schiefrig, oder da, wo er die Absonderungsflächen verlässt, flachmuschlig und dann oft wegen der spiesseckigen Richtung gegen die feinen Schieferblättchen seidenartig glänzend. Quer gegen die Schichtungsklüfte gebrochen, erzeugen häufig die in dünnen Schichten wechselnden dunkleren und helleren Partieen eine gebänderte Zeichnung. Beim Aneinanderschlagen zweier Stücke oder Zerschlagen des Eisensteins gibt derselbe einen hellen scherbenartigen Klang. Bei der Gewinnung erzeugt das Aufreissen der Klüfte ein knisterndes Geräusch.

Die ärmeren Varietäten gehen im specifischen Gewichte bis 2,1 herunter. Eine feste Grenze zwischen ihnen und den ersteren lässt sich nicht ziehen, da alle möglichen Stufen zwischen reiner Kohle bis zum fast reinen Spatheisenstein im Kohleneisenstein vorkommen. Da überhaupt der letztere als ein inniges Gemenge von Kohle und kohlensaurem Eisenoxydul nebst erdigen Beimengungen in allen möglichen Verhältnissen erscheint und die Kohle höchst fein zertheilt ist, so geht auch die Härte, namentlich der kohlenreicheren Varietäten, bis zur Härte der Steinkohlen (zwischen 1 und 2) herab und der Stein wird abfärbend.

Wegen des meist höheren Kohlengehaltes ist auch in der Regel die Pulver- oder Strichfarbe hier schwarz, seltener bräunlich. Ferner sind die ärmeren Varietäten meist weniger dünnschiefrig, so dass sich leichter der Querbruch durch den ganzen Packen herstellen lässt. Zuweilen zeigen sich schwarz glänzende muschlige Absonderungsflächen. Der Klang der ärmeren ist dumpfer, als derjenige der reicheren Varietät; im Uebrigen sind die Eigenschaften dieser ähnlich. Den Hauptunterschied zeigt selbstredend das specifische Gewicht.

2) Geognostische Charakteristik.

Die reicheren Varietäten bilden in der Regel die untersten Bänke der Flötze und nimmt der Metallgehalt nach oben meist ab. Zuweilen geht der Eisenstein oben in eisenhaltigen Schiefer über. Dies Verhältniss ist jedoch nicht constant, da z. B. auf Freie Vogel, Landrath und Neu-Hiddinghausen, Eisenstein u. s. f. der kohlehaltigste Packen nicht der oberste ist. Auch das Vorkommen der Phosphoritschichten ist an ein bestimmtes Niveau nicht gebunden, auf dem Herzkamp-Kirchhörder Flötz bildet es die oberste Lage, doch tritt in ersterem auch in tieferem Niveau noch eine Phosphoritbank auf. Auf Neu-Hiddinghausen, Freie Vogel und Adele liegen die Phosphorpacken ebenfalls im Flötze theils mehr oben, theils weiter unten, aber jederzeit sind sie unmittelbar auf Eisenstein aufgelagert. Auf Josephine finden sich zuweilen leicht auszulösende Phosphoritnieren im Flötze.

In den Eisensteinflötzen der oberen Partieen unseres Steinkohlengebirges ist Phosphorit bisher meines Wissens noch nicht bekannt geworden.

An zufälligen Gemengtheilen dürften alle diejenigen Mineralien im Kohleneisenstein zu erwarten sein, welche im Kohlengebirge überhaupt vorkommen. Am häufigsten ist als unliebsamer Begleiter Schwefelkies, theils als Tesseralkies, theils als Binarkies, sowohl in kleinen Knollen, als in krystallinischen Partieen und Krystallanhäufungen auf feinen Klüften. Ein Stück der Bochumer Bergschulsammlung von Friderika zeigt auf einer Querkluft Zinkblende in Krystallen von 1 bis 3 Millimeter Grösse. Ein anderes Stück ohne Etikette — wahrscheinlich von derselben Zeche — zeigt oben und unten auf den Schichtungsklüften grosse Mengen von Bleiglanzkrystallen von 2 bis 3 Millimeter Grösse, meist Anhäufungen des Cubooctaëders. Ebenso ist blättriger Bleiglanz auf einem Stücke von Zeche Eisenstein wahrzunehmen. Ferner soll sich namentlich in dem Eisensteinflötze im Hangenden des Freie Vogeler Hauptflötzes auf Querklüften häufig Kalkspath in dünnen Blättchen gezeigt haben. Ein sich oft

vorfindender weisslicher erdiger Kluftbeschlag dürfte, wie der von Peters untersuchte im Spatheisenstein, aus zerriebener Schieferthonmasse bestehen. Endlich sind auf Klüften namentlich der ärmeren Varietät auch kohlige Ausscheidungen nicht selten, wodurch dieselbe zuweilen ein brandschieferartiges Ansehen gewinnt, z. B. in dem obersten Packen auf Friderika.

Es ist selbstverständlich, dass dieselben Mineralien, welche als zufällige Begleiter im Kohleneisenstein auf Klüften sich finden, auch im Hangenden und Liegenden vorkommen. So haben sich auf Clemens (Friderika) im hangenden Sandstein Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies in Blättchen und einzelnen Krystallen gefunden, ebenso im liegenden Sandsteine auf Zeche Argus, wo noch als Seltenheit ein circa 1 Millimeter grosses mit Kupferkies überzogenes Tetraëder von Fahlerz auf einem in der Bochumer Sammlung befindlichen Stücke zu beobachten ist.

An organischen Resten sind vor allen zu erwähnen die nach den obigen Specialbeschreibungen an vielen Punkten vorkommenden zweischaaligen Muscheln — Unionen oder Anthracosien —, die meisten einer flachgedrückten grösseren, weniger einer kleineren höher gewölbten Varietät angehörend. Beide Arten finden sich in dem Flötze der Zeche Eisenstein bei Mülheim a. d. Ruhr. Diese Muscheln treten meist in den oberen Schichten der Flötze auf der Grenze der Packen oder am Hangenden auf.

Endlich fehlen auch, wie oben bei Freie Vogel erwähnt, pflanzliche Reste nicht. Sicher sind dieselben mehrfach vorhanden. Sie sind aber wegen ihrer in der Farbe von derjenigen des umgebenden Eisensteins wenig abstechenden kohligen Substanz nur auf frischem Bruche zu bemerken und der kohlige Anflug so zart, dass er ohne Anwendung der äussersten Sorgfalt sich sofort verwischt. Aus diesen Gründen mögen sie bis jetzt weiter nicht beobachtet sein.

Deutliche vegetabilische Reste, namentlich Stammstücke, rund, mit hohlem, von Kalkspathkrystallen umgebenem Kerne, bis 4 Zoll lang und von $^3/_4$ Zoll Durch-

messer finden sich ferner in mehreren gerösteten und ungerösteten Kohleneisensteinstücken der Bochumer Sammlung, die aus dem Sprockhövelschen stammen sollen, aber leider keine Etiketten haben. Endlich kommen im Liegenden des Flötzes von Eisenstein ebenfalls anscheinend Stammstücke vor.

Nebengestein.

Wie aus den obigen Specialbeschreibungen ersichtlich, sind zwar die meisten Kohleneisensteinvorkommen auf Kohle aufgelagert. Es ist dies aber keineswegs ausnahmslos der Fall, da viele Flötze, z. B. das Neu-Hiddinghauser, das von Eisenstein, das eine auf Hasenwinkel, das auf Friderika, auf Josephine, direct dem Liegenden aufgelagert sind, während andere meist auf Kohle, theilweise aber auch auf Gestein aufruhen.

Das unmittelbare Hangende des Eisensteins besteht zwar seltener aus Kohle, doch kommt dieser Fall auf dem Nebenflötze von Neu-Hiddinghausen, ferner auf dem Hauptflötze von Landrath, auf dem Nebenflötze von Damasus, auf dem Josephiner und Stock- & Scheerenberger Flötze vor.

Uebrigens tritt Sandstein, sandiger Schiefer, Schiefer und Brandschiefer, sowohl als Liegendes wie als Hangendes der Eisensteinflötze oder Packen auf, so dass in dieser Beziehung keins der das productive Steinkohlengebirge zusammensetzenden Gesteine ausgeschlossen scheint.

Aushalten der Flötze und Uebergänge derselben.

Die sowohl technisch als geologisch wichtigste Frage ist die über das Aushalten der Eisensteinflötze. Wie aus den obigen Specialbeschreibungen hervorgeht, die alle mir bekannten Vorkommen besprechen, sind bei Weitem nicht an allen Punkten Eisensteinflötze durchfahren, wo man nach den Aufschlüssen auf andern Gruben dieselben der Schichtenfolge nach vermuthen musste, obgleich in dem südlichen Theile unseres Gebietes, wo das Zutagetreten des Kohlengebirges zahlreiche Aufschlüsse durch

Gruben herbeigeführt und zu Schürfarbeiten Veranlassung gegeben hat, kaum ein Stück von erheblicher Ausdehnung ununtersucht geblieben ist. Eine fernere Schwierigkeit in dieser Beziehung liegt darin, dass da, wo die Flötze sich verschlechtern, bald die Lust zu weiteren Untersuchungen erlahmt, da das ökonomische Interesse diese hindert.

An nur wenigen Punkten sind positive, an den meisten nur negative Beweise für das Aufhören des Eisensteins vorhanden.

Dies Auslaufen der Eisensteinflötze im Streichen und nach der Teufe zu scheint auf verschiedene Weise vor sich zu gehen.

Einmal findet, wie auf Gertgesbank-Eggerbank eine ziemlich plötzliche Abnahme, ein rasches Auskeilen der Eisensteinflötze statt. Die Regel aber scheint eine allmälige Abnahme der Mächtigkeit zu sein, wie sie das Herzkämper, das Kirchhörder, das Neu-Essener (Girondeller), das Flötz von Eisenstein, das Hauptflötz von Neu-Hiddinghausen zeigen. In diesen Fällen tritt also ein Auskeilen, bez. sich Anlegen des Flötzes ein, ohne dass es scheint, dass die benachbarten Schichten diese Zu- oder Abnahme der Mächtigkeit ausgleichen. Legen sich dann die Flötze wieder an, oder ermächtigen sich dieselben, so tritt die Erscheinung verschiedener, streichend getrennter Erzmittel ein, wie z. B. auf dem Herzkamp-Kirchhörder, dem Theodor-Freie Vogel-Adeler Flötze etc.

In andern Fällen gehen die einzelnen Packen oder Flötze aus Eisenstein in Kohle, Brandschiefer oder eisenschüssigen Schiefer über. In dieser Beziehung ist namentlich das Herzkämper, das Kaninchen-Landrath-Neu-Hiddinghauser, das Theodor, Adele-Freie Vogler, das Dreckbanker Flötz interessant, wo diese Uebergänge unzweifelhaft nachgewiesen sind.

Mehrfach hat man behauptet, dass Eisensteinflötze an Verwerfungen abschneiden und jenseits derselben als Kohlenflötze fortsetzen. Die meisten dieser Fälle dürften jedoch in Wirklichkeit nicht vorhanden, sondern der Irrthum daher entstanden sein, dass ein bereits in der Verschmälerung begriffenes Kohleneisensteinflötz an einer

Verwerfung absetzend, jenseits noch nicht direct hinter der Verwerfung ausgerichtet, in einiger Entfernung aber als Kohlenflötz bekannt war. Hier wird in der Regel eine Untersuchung auch ein allmäliges Aufhören nachweisen. Zahlreiche Ausrichtungen haben gezeigt, dass Eisensteinflötze in Bezug auf Mächtigkeit und Gehalt zu beiden Seiten einer Verwerfung keine wesentlichen Unterschiede darboten (abgesehen von der localen Verschlechterung in der Nähe der Störungen), so z. B. die Flötze von Neu-Essen, Neu-Hiddinghausen, Dreckbank etc., während andererseits sowohl das plötzliche Verschwinden des Eisensteins auf Stock- & Scheerenberg und die verschiedenen allmäligen Auskeilungen oder Verschmälerungen anderer Flötze mit keiner Verwerfung oder Störung des Gebirges in Zusammenhang zu bringen sind.

Wir würden demnach anzunehmen haben, dass die Eisensteinbildung früher beendet war, als die verschiedenen Verwerfungen entstanden.

Wir dürfen sie sogar mit der Bildung der übrigen Schichten des Steinkohlengebirges gleichaltrig setzen, also als eine ursprüngliche Bildung annehmen, da das Verhalten des Flötzes auf Freie Vogel und Adele darauf hinweist, dass dasselbe schon bei Entstehung der grossen Hellenbänker Wechselstörung, welche doch sicher mit der Sattel- und Muldenbildung entstand, als Eisensteinflötz vorhanden war, da es diesseits und jenseits derselben ganz analoges Verhalten zeigt.

Gerade dieses Flötz bildet aber andererseits von dem oben aufgestellten Satze eine Ausnahme, indem dasselbe als Eisensteinflötz in voller Mächtigkeit bis zu der grossen Bickefelder Hauptverwerfung heransetzt (die doch sicher nicht früher als die Hellenbänker Störung entstanden ist), westlich derselben aber auf Bickefeld als Flötz No. 40 bis an die Verwerfung als Kohlenflötz verfolgt ist. Der Gegenflügel auf Freie Vogel ist jenseits der Verwerfung nicht bekannt.

Diese scheinbare Ausnahme lässt sich aber sofort erklären, wenn man bedenkt, dass das östliche Stück des Flötzes sehr bedeutend gegen das westliche gehoben ist,



so dass in Wirklichkeit in ersterem das dem gebauten Stücke von No. 40 correspondirende Stück (in der Nähe des Martiner Sattels) weggewaschen ist, und umgekehrt das westliche dem Eisensteinbaue von Adele entsprechende Muldenstück auf Bickefeld noch weit unter den jetzigen Bauen liegt. Es ist also die vorstehende Ausnahme wahrscheinlich nur scheinbar, und dürfte nach Analogie aller anderen Vorkommen im Gegentheil zu vermuthen sein, dass der Muldensüdflügel von Bickefeld No. 40 nach der Mulde hin allmälig in Eisenstein übergehen wird.

Ist nun, wie wir vorstehend nachgewiesen zu haben glauben, der Kohleneisenstein bereits vorhanden gewesen, als die Verwerfungen und als die Wechsel sich bildeten (Hellenbänker Störung, Wechsel auf Dreckbank), so steht zu erwarten — da die letzteren, wie erwähnt, als im Zusammenhange mit der Sattel- und Muldenbildung betrachtet werden —, dass auch letztere ohne Einfluss auf das Auftreten des Eisensteins sein werden.

In der That ist mir auch mit Ausnahme der Zeche Neu-Stüter, wo nach den Mittheilungen des Herrn Berg-Assessor Harz die Südflügel beider Mulden reicher sind, als die Nordflügel, kein Fall bekannt, wo an einer Sattel- oder Muldenlinie eine Aenderung des Flötzes einträte.

Auch dort aber kann bei der Unvollkommenheit der Aufschlüsse noch nicht behauptet werden, dass die Anreicherung oder Verarmung ihre Grenze an jenen Linien finden werde.

Dagegen sind andere Fälle nachweisbar, welche entschieden die Bildung des Eisensteins als unabhängig von jenen Lagerungsformen zeigen, so namentlich das Verhalten des Flötzes von Nachtigall, Leveringsbank, Landrath, Jungfer Anna, Neu-Hiddinghausen.

Nach Vorstehendem müssen wir daher annehmen, dass die Bildung der Eisensteinflötze gleichzeitig mit der der umgebenden Schichten vor sich ging, wodurch natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass vielleicht eine Verwandlung von Eisenoxyd in kohlensaures Eisenoxydul, wie sie Bischof annimmt, während einer späteren Zeit noch stattgefunden haben kann.

Chemische Constitution.

Die chemische Constitution der verschiedenen Kohleneisensteine anlangend, so geht dieselbe aus den mitgetheilten Analysen hervor. Da dieselben theilweise mit rohem, theilweise mit geröstetem Erze angestellt sind, so sind, um das hauptsächlichste Vergleichsmoment zu gewinnen, unten in der Tabelle die schlackengebenden Bestandtheile mit Ausnahme des Eisenoxyduls und des Manganoxyduls, welche nur zum Theil dahin zu rechnen sind, zusammengestellt und darunter für jedes Flötz die Verhältnisszahlen des Sauerstoffgehalts der Basen incl. Thonerde zu dem der Kieselsäure angegeben.

Im Allgemeinen entsprechen diese Eisensteine vollständig den englischen und schottischen Blackbands oder Kohleneisensteinen.

Dieselben werden in Percy's Metallurgie, deutsch von Knapp und Wedding, Band II, S. 276 u. 277, charakterisirt als „kohlensaures Eisenoxydul, verunreinigt durch Thon, Mergel oder Sand mit 10 pCt. und mehr Kohlengehalt und lagenförmiger Absonderung. Die Erdsalze, welche mit dem kohlensauren Eisenoxydul stets innig gemengt sind, bestehen aus kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, kieselsaurer Thonerde (als Thon); ferner findet sich fast stets ein Gehalt an kohlensaurem Manganoxydul, an Kali, Phosphorsäure, Schwefel (in der Gestalt von Schwefelkies), sodann, wie erwähnt, organische (kohlige) Materie und etwas chemisch gebundenes Wasser."

Diese allgemeine Charakteristik passt so genau auf die von uns besprochenen Eisensteine, dass wir derselben Nichts hinzuzufügen haben.

Die einzelnen Bestandtheile anlangend, so ist zunächst der Kohlengehalt ein sehr verschiedener. Nach den benutzten Analysen [1]) steigt derselbe bis 36,25 pCt.

1) Die Analyse No. 35 ist deshalb bei der Berechnung nicht berücksichtigt, weil Herr v. d. Marck dabei angibt, dass dieselbe eine fremde kalkreiche Beimengung enthalte.

im Oberpacken von Friderika (Analyse No. 57), scheint aber in den meisten Fällen ungefähr 20 pCt. zu betragen.

Ebenso verschieden ist der durch Entfernung der Kohle, der Kohlensäure, des Wassers und eines Theiles des Schwefels veranlasste Röstverlust. Derselbe beträgt meist zwischen 30 und 40 pCt., steigt aber auch bis circa 60 pCt. (Analyse No. 30) auf Adele.

In Bezug auf den Eisengehalt zeigt der rohe Stein bis über 39 pCt. (Analyse No. 32, Freie Vogel Unterpacken, Analyse No. 39 Schürbank Unterpacken). Von Wichtigkeit ist es aber nur, den Gehalt des gerösteten Erzes zu kennen, da selbst bei denjenigen Eisensteinen, welche zum Theil roh in den Hohofen gelangen (so die kohlenreichen Packen von Neu-Hiddinghausen und Freie Vogel), nur der Gehalt an Eisen in Bezug auf die übrigen Bestandtheile wesentlich ist, da der Kohlengehalt dem Brennmaterial zuzurechnen ist.

Die gerösteten Steine zeigen meist einen Gehalt von nahe 40 bis über 50 pCt. metallischen Eisens und steigt derselbe in den reinsten Erzen bis nahe 64 pCt. Als die reichsten sind nach den Analysen das Haupt- und Nebenflötz von Freie Vogel (Analysen No. 38, 31, 37 und 36), der Unter- und Mittelpacken von Hasenwinkel (Analysen No. 60 und 61) zu nennen, von denen der erstere 63,9 pCt. metallisches Eisen, einen nicht unbedeutenden Mangangehalt und nur 4,07 pCt. schlackengebende Bestandtheile auf 100 Theile Eisen enthält, also fast reiner Spatheisenstein ist.

Aus dem Vorigen ergibt sich schon, wie verschieden die Menge der schlackengebenden Bestandtheile gegenüber dem Eisengehalte sein muss.

Die reinsten Steine weisen nach dem Unterpacken von Hasenwinkel das Nebenflötz von Freie Vogel (38) mit 7,09, der Mittelpacken von Hasenwinkel (61) mit 8,35, der Unterpacken von Friderika (56) mit 9,08, der Oberpacken (57) mit 10,38 pCt. schlackengebenden Bestandtheilen nach. Danach folgen der Unterpacken von Schürbank (39), das Hauptflötz von Freie Vogel (31, 32, 33, 37), Argus (7), Mina (64), welche alle unter 20 pCt. erdige

Bestandtheile auf 100 Theile Eisen zeigen. Zwischen 20 und 30 pCt. weisen nur die Analysen 18 von Ober-Leveringsbank, 34 von Freie Vogel, 29 von Adele, 36 von Freie Vogel nach, zwischen 30 und 40 pCt. Neu-Hiddinghausen (11, 14 und 15), Dreckbank (59), Herzkamp (6). Zwischen 40 und 50 pCt. liegen Stüter (22, 23 und 25), Holthausen (44), Mühlenberg (46), Benedix (67). Nach 29 Analysen beträgt dieser Gehalt 50 bis 100 pCt., während 10 über 100 pCt. nachweisen, unter denen der Oberpacken von Schürbank (40) mit 146,37 pCt. und der Oberpacken von Hasenwinkel (62) mit 147,6 pCt. als die unreinsten erscheinen. Demnächst scheint die meisten fremden Beimengungen das Herzkämper Eisensteinflötz und ein Theil des Stüterflötzes zu zeigen. Dass von den Analysen des Girondeller Flötzes die sub 48 und 54 einen verhältnissmässig so hohen Gehalt an Unreinigkeiten zeigen, liegt, wie erwähnt, in dem Umstande, dass die Firma Jacobi, Haniel & Huyssen die unreine Oberbank mitfördert, die man auf den Zechen von Phönix in der Grube lässt. Das Flötz gehört übrigens nach allen mitgetheilten Analysen nicht zu den reineren.

Innerhalb der erdigen Bestandtheile treten nach den meisten der mitgetheilten Analysen die Kalk- und Talkerde quantitativ gegen die Thonerde und Kieselsäure zurück.

Von den einatomigen Basen ist meist die Kalkerde in überwiegender Menge vorhanden.

In einigen selteneren Fällen überwiegt die Talkerde, so namentlich auf Schürbank (39, 40), Carl Wilhelm, dem Girondeller Flötze (42, 49, 50, 51), Friderika Unterpacken (56), Hasenwinkel (60, 61, 62), Neu-Essen I (66). Es hat demnach fast den Anschein, als zeigten die oberen Flötze mehr Gehalt an Magnesia. Constant ist das Verhältniss jedoch nicht, da auch einige Analysen der unteren Flötze Neu-Hiddinghausen Unterpacken (12), Oberpacken (14), Stüter (25), Adele (29), Schürbank (39, 40) überwiegenden Magnesiagehalt, und umgekehrt, die eine Analyse von Rudolph (55), Friderika (58), Hasenwinkel (63), Mina (64 und 65), Benedix (67) und Carl Friedrich (68) überwiegenden Kalkgehalt zeigen.

Rechnen wir die Thonerde mit zu den Basen, so ergeben sich für das Verhältniss des Sauerstoffs derselben zu dem der Kieselsäure die in der angehängten Tabelle aufgeführten Resultate, wobei jedoch die ein Flötz betreffenden Analysen zusammengefasst sind und daraus der Durchschnitt genommen ist.

Im Grossen und Ganzen sind danach die Kohleneisensteine von solcher Zusammensetzung, dass sie an sich in den meisten Fällen nur geringer Zuschläge bedürfen, um eine normale Schlacke zu erzielen, während die relative Menge der Schlacken sehr verschieden ausfällt.

Ueber die Veränderungen, welche die Flötze im Fortstreichen auch in Bezug auf ihren Gehalt erleiden, liegen uns leider nur wenige Daten über einige Gruben von Neu-Schottland vor.

I. Zeche Hasslinghausen (Herzkämper Flötz).

	Entfernung von der vorigen Probe	Mächtigkeit des Eisensteins	Eisengehalt des rohen lufttrockenen Erzes	Gewichtsverlust des Erzes beim Rösten	Eisengehalt des geglühten und gerösteten Erzes	Kohlengehalt des rohen Erzes
1. 14 Lchtr. vom Schachte . . .		10—11 Zoll	30,5 pCt.	38,5 pCt.	50 pCt.	
2. 150 - - - . . .	163	14 Zoll	29 -	34,6 -	44 -	
3. 280 - - - . . .	130	11 -	25 -	35,6 -	38 -	

II. Stüter Flötz nördliche Mulde im Franz-Stolln.

1.	Vor Ort 342 Lchtr. vom Mundloche		5 Zoll	32,33 pCt.	38,7 pCt.	52,75 pCt.	16,9 pCt.
2.	- - 309 - - -	33	10 -	28 -	37,2 -	44,5 -	18,2 -
3.	- - 287 - - -	22	11½ -	27,25 -	32,8 -	40,75 -	14,3 -
4.	- - 262 - - -	25	14 -	29 -	36,2 -	45,5 -	16,6 -
5.	- - 235 - - -	27	15 -	29,67 -	36,9 -	47 -	16,8 -
6.	- - 203 - - -	32	19 -	29,5 -	37,4 -	47 -	17,4 -
7.	- - 176 - - -	27	19 -	29 -	38,3 -	47 -	18,7 -
8.	- - 156 - - -	20	20 -	29 -	39,1 -	47,5 -	19,5 -
9.	- - 132 - - -	24	17½ -	29,25 -	39,6 -	48,33 -	19,8 -
10.	- - 98 - - -	34	20 -	28,25 -	38,7 -	48,33 -	19,5 -

Es ergibt sich daraus nur, dass auf Zeche Hasslinghausen der Eisengehalt nach Westen constant abnahm, während er im Stüter Flötze auf dem Franz-Stolln nur innerhalb geringer Grenzen schwankte; ebenso ist der Kohlengehalt und Röstverlust in beiden Fällen nicht sehr verschieden. Eine Beziehung zwischen Flötzmächtigkeit und Reichhaltigkeit des Erzes scheint nicht vorhanden.

Entstehung des Kohleneisensteins.

Wir haben oben bereits nachgewiesen, dass die Kohleneisensteine aus kohlensaurem Eisenoxydul, gemengt mit Kohle und verschiedenen erdigen Substanzen bestehen, welche in ihren relativen Mengen sehr variiren. Eisenoxyd findet sich meist nur in geringen Mengen und dürfte nur einer höheren Oxydation am Ausgehenden und an den verschiedenen von Atmosphärilien durchzogenen Klüften seinen Ursprung verdanken. Wir legen deshalb auch dem Vorkommen desselben nicht den Werth bei, wie

dies Bischof thut, um auch dadurch seine Theorie der Entstehung der Kohleneisensteine „aus einem an Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat sehr reichen und mit vegetabilischem Detritus gemengten Absatz“ zu erhärten (Bd. II. Aufl. 1, S. 143).

Wir können uns dieser Ansicht überhaupt nicht anschliessen. Einmal erscheint uns eine so lange Zeit ausgedehnte — wenn wir recht verstehen — mechanische Zerstörnng grösserer Eisenerzlager nicht wahrscheinlich, dann aber scheinen uns auch andere Thatsachen dagegen zu sprechen.

Wir glauben vielmehr an eine Zuführung der Eisensolution in Gestalt von Eisenoxydulbicarbonat, Niederschlag desselben durch Entweichen eines Atoms Kohlensäure und Verhinderung der Oxydation durch die in Menge vorhandenen pflanzlichen Reste, sowie — namentlich beim Spatheisensteinflötze — durch Entweichen von Kohlenwasserstoffgasen.

Dass wir die Entstehung der Kohleneisensteinflötze für eine ursprüngliche halten, haben wir schon oben ausgesprochen.

Nehmen wir an, dass bei der Ablagerung vegetabilischer Massen und dadurch erfolgter Bildung eines Steinkohlenflötzes an verschiedenen Punkten des damaligen Ufers eisenreiche Säuerlinge in das Meer strömten, so werden wir an diesen Stellen das Flötz allmälig in Eisenstein übergehend finden, und es erläutert sich dadurch auf ungezwungene Weise, weshalb diese Uebergänge sich so häufig und so wenig regelmässig finden. Dagegen würden die Auskeilungen von Eisensteinpacken, wie sie z. B. das Stock- & Scheerenberger Flötz nach Osten zeigt, aus der damaligen Configuration des Ufers sich erläutern. Wir nehmen an, dass die nahe horizontale Ablagerung der Schichten am Rande von Buchten erfolgte, deren Ufer durch die Auskeilungslinie des Eisensteins markirt werden und die daher mit den später gebildeten Sätteln und Mulden ausser Zusammenhang stehen.

Die Undulationen des Bodens bewirkten dann, dass

auch die verschiedenen Packen eines Flötzes nach einer Seite hin mehr und mehr in Eisenstein übergingen.

Hierfür liefert uns das Kaninchen-Landrath-Neu-Hiddinghauser Flötz einen schönen Beweis. Während dasselbe westlich der Stock- & Scheerenberger Hauptverwerfung als Hütterbank vom Hangenden zum Liegenden aus

15 Zoll Kohle,
2 - Bergen,
30 - Kohle

und im Gegenflügel der Hauptmulde als Neuefund aus 30 Zoll Kohle besteht, führt es weiter östlich, jedoch noch westlich der gedachten Verwerfung, im Muldensüdflügel als Gabe Gottes 54 Zoll reine Kohle, während im Nordflügel auf Amandus und Liebig II 12 Zoll Kohle als Unterpacken bleiben, der Oberpacken aber aus 10 Zoll Eisenstein besteht.

Oestlich der Hauptverwerfung ist der Muldensüdflügel auf Nachtigall aus 12 Zoll Kohle, 24 Zoll Bergen, 40 Zoll Kohle zusammengesetzt, während schon der Südflügel des hier höher gehobenen Specialsattels auf Leveringsbank und Kaninchen einen Oberpacken von 10 bis 14 Zoll Eisenstein führt. Aehnlich verhält es sich im Felde von Jungfer Anna im Nordflügel des Specialsattels, während der Nordflügel der nördlichen Mulde in dieser Querlinie auf Neu-Hiddinghausen bereits 20 bis 30 Zoll Eisenstein über einem Unterpacken von 11 Zoll Kohle führt. Noch weiter östlich, jenseits der Mercklinghauser Hauptverwerfung, besteht der Muldensüdflügel des die Fortsetzung von Nachtigall bildenden Flötzes Schmalebank aus 4 Zoll Kohle, 12 Zoll Bergen, 30 Zoll Kohle. Im Sattel auf Landrath hat es vom Hangenden zum Liegenden 8 Zoll Kohle, 6 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Berge, 22 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Berge, 8 Zoll Kohle und auf dem Nordflügel der Hiddinghauser Mulde 7 Zoll Eisenstein, 6 Zoll Brandschiefer, 20 Zoll Eisenstein, 4 Zoll Phosphorit, 7 Zoll Eisenstein.

Es findet demnach ohne aussergewöhnliche Schwankungen in der Gesammtmächtigkeit des Flötzes sowohl von Westen nach Osten, als von Süden nach Norden ein

Uebergang der Kohle in Eisenstein in der Weise statt, dass mit einer von Nordwest nach Südost streichenden Begrenzungslinie zunächst der Oberpacken in Kohleneisenstein übergeht (so auf Amandus und Leveringsbank-Kaninchen), dann auch der Mittelpacken auf Landrath und auf Neu-Hiddinghausen im westlichen Muldentheile, während am nordöstlichen Punkte, im Nordflügel der Neu-Hiddinghauser Mulde beim neuen Tiefbauschachte auch der Unterpacken des Flötzes zu Eisenstein geworden ist.

Der auf Landrath zu oberst liegende Kohlenstreifen hat sich auf Jungfer Anna nach Westen und auf Neu-Hiddinghausen nach Norden verloren.

Die Umwandlung der einzelnen Flötzpacken in Eisenstein ist also hier in einem Terrain über Sättel, Mulden und Hauptverwerfungen hin vor sich gegangen, ohne dass irgend welches Absetzen an diesen Störungen, oder nur ein Einfluss dieser Lagerungsveränderungen auf die Beschaffenheit der Packen sich zeigte, wie dies namentlich bei Durchbrechung der Mercklinghauser Hauptverwerfung auf dem Nordflügel der Hiddinghauser Mulde direct nachgewiesen ist.

Nehmen wir nun für diesen Gebirgstheil während des Absatzes des fraglichen Flötzes eine allmälige Senkung des Bodens nach Nordosten und dort einen eisenreichen Säuerling an, so haben wir zunächst eine ungezwungene Erklärung dafür, dass der Unterpacken des Flötzes, nur im nordöstlichen Theile von der Eisensolution durchdrungen, zu Eisenstein wurde, während der ganze südwestliche Theil, davon nicht influirt, als reiner Kohlenpacken sich bildete. Der Boden sank nun tiefer, während die den Mittelpacken bildenden Pflanzenreste der Verkohlung unterlagen.

Die Wirkung der eisenhaltigen Gewässer dehnte sich in Folge dessen weiter nach Südwesten aus, und wir haben auf diese Weise eine einfache Erklärung für die in diesem Packen weiter nach jener Richtung gerückte Grenze des Eisensteins. Der südwestlichste Theil des Unterpackens hatte dabei schon eine Consistenz erreicht, welche ein Eindringen der Eisensolution in denselben nicht

mehr gestattete. Bei weiterem Einsenken fand sodann dieselbe Erscheinung in ausgedehntestem Maasse auch bei Ablagerung des Oberpackens statt (nachdem vorher in den tieferen Theilen durch Schlammüberfluthung aus Vermischung desselben mit den Pflanzenresten der Brandschieferpacken sich gebildet hatte). Wir finden daher den Oberpacken am weitesten nach Südwesten hin als Eisenstein, wo die unteren reine Kohlenpacken sind. Dafür, dass die Kohleneisensteinbildung unter Wasser stattfand, sprechen deutlich die auf vielen dieser Flötze massenhaft abgelagerten Zweischaaler. Je nachdem man diese für die im süssen Wasser lebenden Unionen oder für Anthracosien — Seethiere — erklärt, würde demnach die Bildung in limnischen oder Meeresbecken stattgefunden haben. Zum Theil mögen die Schaalen dieser Muscheln durch Lösung des kohlensauren Kalks und Ersatz durch kohlensaures Eisenoxydul den Absatz des letzteren begünstigt haben. Sie können aber denselben um so weniger allein erklären, als häufig diese Schaalen auf eisenhaltigen Schichten noch als Kalk erhalten sind.

Der verschiedene Gehalt der einzelnen Packen ist auf obige Weise ebenfalls ungezwungen zu erklären. Wie oben erwähnt, nimmt bei den meisten Flötzen nach oben der Eisengehalt ab, der Kohlengehalt zu. Bei dem Neu-Hiddinghauser Flötze ist nach den mitgetheilten Analysen das Umgekehrte der Fall. Es muss also angenommen werden, dass in dem gewöhnlicheren Falle der Eisengehalt der Lösung — wie natürlich — allmälig abnahm, während auf Neu-Hiddinghausen die Lösung durch Hinzutreten stärkerer Quellen oder durch verlängerte Einwirkung auf den Mittelpacken und sodann auf den Oberpacken die Erze in diesen noch mehr anreicherte. Denn es zeigt sich aus den mitgetheilten Analysen, dass der letztere auch auf Ober-Leveringsbank den höchsten Eisengehalt des Flötzes hat.

Durch Vorstehendes scheinen uns alle mitgetheilten Erscheinungen beim Vorkommen des Kohleneisensteins erklärt. Wo während der Bildung der Kohlenflötze an einzelnen Punkten eisenreiche Säuerlinge sich in das Wasser

ergossen, finden wir einzelne Packen, oder, je nach der Zeit der Einwirkung, das ganze Flötz als Kohleneisenstein, während, wo dies nicht der Fall war, dasselbe Flötz oder derselbe Packen als reine Kohle sich absetzte. Da dies gleichzeitig mit der Ablagerung der Flötze geschah und die Bildung bereits beendet war, als die Sattel und Mulden mit den sie begleitenden Wechseln sich bildeten und dann Verwerfungen die regelmässig abgelagerten Schichten störten, so konnten alle diese Lagerungsänderungen einen Einfluss auf die Eisenführung der Flötze nicht ausüben.

Ergossen sich solche eisenhaltige Quellen über eine bereits verkohlte und zum Flötze umgebildete Schicht, in welche sie wegen der bereits erlangten Consistenz nicht mehr eindringen konnten, so bildete sich reiner Spatheisenstein, da die mechanisch von diesem Flötze durch das Wasser losgerissenen Kohlentheilchen und die fortwährend entweichenden Kohlenwasserstoffe hinreichende Reductionsmittel boten, um das durch Verlust der überschüssigen Kohlensäure niedergeschlagene kohlensaure Eisenoxydul nicht zu Eisenoxyd oxydiren zu lassen.

Wo diese Quellen hervorbrachen, bildete sich die Schicht am stärksten, nach allen Seiten hin allmälig an Dicke abnehmend. Daraus erklärt sich das linsenförmige, den Erzfällen auf Gängen entsprechende Vorkommen des Spatheisensteinflötzes. In weiteren Entfernungen von den Zuflusspunkten circulirten nur noch geringe Mengen jener Lösung in den zuletzt abgelagerten Schlammschichten und bildeten dort nur kleine lagenweise Nieren.

Der Fall aber, dass eine Kohlenschicht bereits die oben angenommene Consistenz hatte, als die Eisensäuerlinge zur Wirkung kamen, wird immerhin nur selten haben vorkommen können, weshalb auch Spatheisenstein nur in einem Falle — dem Hattinger Spatheisensteinflötze — sich rein gebildet hat und auch da zum Theil in Kohleneisenstein übergeht (vergl. oben S. 173).

Drangen die eisenführenden Quellen in Schlammschichten ein, so bildete sich eisenhaltiger Schieferthon. Waren die Schichten bereits erhärtet, so folgten die

Wasser den Schichtungsklüften, durchdrangen von einzelnen Punkten aus die weniger erhärteten Theile und bildeten die häufig der Schichtung parallel angetroffenen oder reihenweise eingelagerten Eisennieren. Zuweilen gaben zur Entstehung dieser Nieren organische Körper Veranlassung, die sich häufig beim Zerschlagen derselben finden und auch den höheren Phosphorgehalt erklären (vergl. S. 174).

Wir haben damit eine, wie uns scheint, natürliche Erklärung der verschiedenen Eisensteinvorkommen unseres Kohlengebirges gefunden.

Wir bemerken schliesslich nur noch, dass wir die in den liegenden Schichten des Kohlengebirges zwischen Kohlenkalk und Alaunschiefer auftretenden Brauneisensteine nach Vorkommen und Art der Lagerung nicht für eine ursprüngliche Bildung ansehen, sondern eine Entstehung durch Verdrängung des Kalkes durch kohlensaures Eisenoxydul, zu welchem der Alaunschiefer das Material lieferte, Verlust der Kohlensäure und Bildung von Eisenoxydhydrat annehmen.

Phosphorit.

Einer besonderen Erwähnung verdient noch der über und in den Kohleneisensteinflötzen in Schichten und Nieren vorkommende Phosphorit.

Wie bereits bei Beschreibung der einzelnen Blackbandflötze erwähnt, kommen in mehreren derselben Lagen von 1/2 bis 4 Zoll Stärke vor, welche so reich an phosphorsaurem Kalk sind, dass sie zur Darstellung von Superphosphat dienen.

Dergleichen Schichten sind im Herzkämper Eisensteinflötze am Schachte Gustav, und in dem diesem gleich gestellten Kirchhörder Flötze bis 2 Zoll mächtig nachgewiesen; ferner über dem Unterpacken des Neu-Hiddinghauser Eisensteinflötzes in seinem nordöstlichen Theile, im Josephiner Flötze — meist nur in Nieren; und im Adeler-Freie Vogeler Hauptflötze, auf ersterer Zeche in mehreren Lagen. Der sogenannte Phosphorpacken auf Zeche Eisenstein soll nur armer Blackband sein.

Der Phosphorit ähnelt in seinen Eigenschaften dem Blackband im rohen Zustande so sehr und ist häufig so fest mit demselben verwachsen, dass eine Trennung vielfach erst nach dem Rösten möglich ist, wo derselbe um so weisser erscheint, je ärmer er an Eisen ist.

Im frischen Zustande ist derselbe ein Gestein fast von dem Ansehen des Blackband. Schwärzlich von Farbe, matt, dickschiefrig, mit unebenem bis muscheligem Bruche, bräunlich grauem bis schwarzbraunem Strich. Er zeigt, wie der Kohleneisenstein, eine Härte zwischen Kalkspath und Flussspath und ein specifisches Gewicht von 1,4 bis 2,73. Dem geübten Auge wird er kenntlich durch ein mehr feinkörniges Ansehen im Bruche, weshalb er von den Bergleuten als „rauher Packen“ vom Kohleneisenstein unterschieden wird. Ist derselbe nicht ganz frisch, z. B. nahe dem Ausgehenden, so macht sich eine Tendenz bemerkbar, auch rechtwinklig gegen die Schichten zu brechen; bei weiter gehender Verwitterung zeigen die parallelepipedischen Stücke nierenförmige Absonderung, weshalb auf einigen Gruben der Phosphorpacken den Namen Nierenpacken führt.

Die chemische Zusammensetzung ist eine sehr schwankende, während der mittlere Gehalt an Phosphorsäure nach Angabe des Herrn Dr. Drevermann weniger variirt. Im Ganzen ist das Gestein sehr unrein, der Phosphorgehalt gering, so dass eine Verarbeitung zu Superphosphat unseres Wissens nur noch durch den gedachten Chemiker stattfindet, während eine Düsseldorfer Fabrik, welche früher den Neu-Hiddinghauser Phosphorit verarbeitete, den Bezug desselben eingestellt hat.

Von den nachstehenden Analysen sind No. I bis IV uns von Herrn Dr. Drevermann mitgetheilt, während die von Dr. Fleck herrührende sub No. V, einen Phosphorit von Argus betreffend, in dem Geinitz'schen Werke über die Steinkohlen Deutschlands etc., Th. I, S. 188, sich findet. Die Analysen sub VI und VII besprechen rohen und gerösteten Phosphorit von Hiddinghausen. Welchen Gruben die den andern Analysen zu Grunde gelegten Stücke entnommen sind, ist mir nicht bekannt.

I. Analyse von Dr. **Krocker**, II. Analyse von Dr. **Töpler**, III. Analyse von Dr. v. d. **Marck**, IV. Analyse von Dr. **Handke**, V. Analyse von Dr. **Fleck** (umgerechnet), VI. und VII. Analyse von **Lange**.

	I.	II.	III.		IV.	V.		VI.	VII.
CaO	19,50	24,37	}		{24,07		7,171	36,01	40,75
PO^5	21,00	20,04	}	44,24	{19,69		12,704	26,00	30,30
MgO	—	1,33		—	—	$CaOCO^2$	3,666	1,12	—
Mn	0,64	—		—	—		—	—	—
FeO	12,42	9,67	$FeOCO^2 + Fe^2O^3$ }	16,06	18,77	$FOCO^2$	25,718	7,03	—
Fe^2O^3	—	—	$CaOCO^2 + Mg$ }	20,28	—		26,728	—	11,32
C	} 8,71	{ 7,88		—	12,30		—	} 4,87	0,77
Spur Alk. Verlust		—		—	—		—		
Al^2O^3	—	{23,00			—	{	0,916	3,42	4,02
SiO^3	0,08			17,12	—		10,490	8,07	9,37
Fe	} 1,72	7,20		—	—		0,083	{ 1,50	—
S								1,61	0,35
Unlösl. mineral. Subst.	28,60	—		—	21,70		—	—	—
Organ. Substanz	6,50	—		—	—	incl. C	11,368	9,97	—
C	—	6,21		2,30	—		—	—	—
Feuchtigkeit	0,83	0,77		—	3,47		0,768	—	—
CaCl	—	—		—	—		0,048	—	—
CaFl u. Mg	—	—		—	—		0,340	—	—
	100,00	100,47		100,00	100,00		100,000	99,60	96,88

Ein Phosphorit vom Herzkämper Flötze enthielt nach den Angaben des früheren Ingenieurs der Hasslinghauser Hütte, Herrn Lange, 27,17 $CaOPO^5$ oder 12,45 PO^5 und 21 Fe. Ein Phosphorit von Sieper & Mühler enthielt 32 pCt. $3CaO + PO^5 = 15\ PO^5$ und 24 Fe; ein dergleichen von Neu-Hasslinghausen 48,46 $3CaO + PO^5$ mit 22,19 PO^5 und 19 Fe.

Während demnach die ersten 4 Analysen die oben ausgesprochene Ansicht Dr. Drevermann's bestätigen, ist der von Dr. Fleck analysirte Phosphorit von Argus weit eisenreicher, und zeigt der der Analysen sub VI und VII den grössten Gehalt an Phosphorsäure. Möglich, dass der der Analyse sub I zu Grunde gelegte noch Blackband enthalten hat. Jedenfalls verdient die Aussage des Dr. Drevermann für die Phosphorite der östlichen Gruben Beachtung, da sie sich auf grössere Durchschnittsproben stützt, wie sie derselbe behufs Verarbeitung des Superphosphats häufig anstellt.

Nach den vorstehenden Analysen würden wir den Phosphorit als einen eisenhaltigen Schieferthon oder armen Kohleneisenstein mit ungewöhnlich hohem Gehalt an phosphorsaurem Kalk zu bezeichnen haben, von welchem sonst sowohl der Kohleneisenstein als der Schieferthon nur sehr geringe Mengen führen.

Woher dieser nur in wenigen Schichten von geringer Mächtigkeit in der liegenden Etage unseres Kohlengebirges nachgewiesene hohe Gehalt an phosphorsaurem Kalke stammt, ist schwer zu entscheiden. Dass er durch kohlensäurehaltige Gewässer gelöst und nach Verlust der CO^2 abgesetzt sei, ist uns für den vorliegenden Fall wenig wahrscheinlich. Eben so wenig können wir seinen Ursprung in phosphorreichen Fucoiden suchen, da wir der Theorie der Entstehung der Steinkohlen aus Meerespflanzen nicht huldigen.

Meine Muthmaassung, dass der Phosphorit sein rauhes Ansehen Infusorienschaalen verdanken und aus diesen der Phosphorgehalt herrühren könne, ist durch mikroskopische Untersuchung als nicht richtig erwiesen,

und so bin ich nicht in der Lage, hierüber irgend eine haltbare Hypothese aufzustellen.

Das durch Herrn Dr. Drevermann dargestellte Superphosphat hat nach einer Analyse des Herrn Dr. Fresenius vom 9. October 1865 folgende Zusammensetzung:

In kaltem Wasser lösliche Phosphorsäure (PO^5)	15,12 pCt.
In kaltem Wasser unlösliche Phosphorsäure (PO^5)	2,49 -
Schwefelsäure	27,32 -
Chemisch gebundenes Wasser, Feuchtigkeit, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd etc.	55,07 -
	100,00

Die in dem kalten Wasser lösliche Phosphorsäure entspricht 24,92 pCt. saurem phosphorsaurem Kalk (2 HO, CaO, PO^5); die Schwefelsäure 58,74 pCt. Gyps (CaO, $SO^3 + 2$ HO).

Die Anwesenheit von nur sehr geringen Mengen von Chlorverbindungen beweist, dass bei Bereitung des Superphosphats nur Schwefelsäure als Aufschliessungsmittel gedient hat.

Zugleich wird erwähnt, dass dies Superphosphat ein rothgraues, sehr feines Pulver bildet und einen hohen Grad von Trockenheit hat, Eigenschaften, die es zur Düngung besonders brauchbar machen.

Die Fabrikation des Superphosphats ist wegen der Unreinheit des Materials eine sehr complicirte und sind die Selbstkosten bei der Darstellung daher hoch, so dass die Concurrenz gegenüber namentlich den eisenfreieren nassauischen Phosphoriten eine schwierige ist.

Immerhin sind auch die letzteren nicht unerschöpflich und wird daher auch der Phosphorit unserer Steinkohlenformation von Wichtigkeit für die Landwirthschaft bleiben und die Nutzbarkeit unserer Formation erhöhen, sowie er ein geologisch interessantes Glied derselben ist.

Bonn, Druck von Carl Georgi.

13.	1…
-Hiddingh…	
Neu-Hid…	
Mittel-packen	Ob… pac…
…eröstet	ger…
…eu-Schott…	
…7,0	46,…
—	
…70,2	75,…
—	—
2,7	1,…
1,7	1,…
3,2	2,…
3,0	2,…
—	
1,43	1,…
0,21	0,…
7,9 [2])	14,…
—	—
—	—
—	—
…0,34	99,7…
—	—
…9,1	53,1…
6,52	4,5…
6,11	5,2…
…2,83	17,0…
7,09	12,5…
…2,55	39,3…
	1 : …

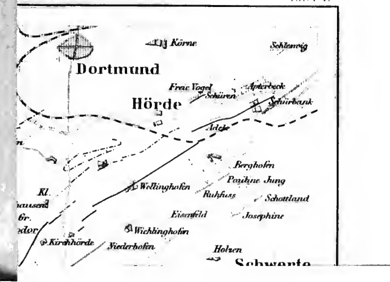
…lsäure.

29.	30.	31.	32.	33.	34.
Adele = Freie Vogler Hauptflötz					
Adele	Adele	Freie Vogel	Freie Vogel Unter-packen	Freie Vogel Oberp.	Freie Vogel Oberp.
geröstet	geröstet	geröstet	roh	roh	roh
v.d.Marck	Prickarts	v.d.Marck	Schnabel	Schnabel	v.d.Marck
—	55,8-58,7	—	—	—	—
—	—	5,73	42,90	32,64	41,44
85,00	64,576	82,90	8,26	8,10	Spur
—	—	—	—	—	—
Spur	1,873	0,86	—	—	—
4,02	4,508	1,42	—	—	1,33
—	4,544	0,67	1,60	0,78	1,46
0,67	1,751	0,43	1,48	0,79	0,89
—	—	—	29,11	21,51	28,06
0,31	2,692	0,04	—	—	—
0,46	1,043	0,32	—	—	(0,042) 0,03 S 0,006 SO^3
10,02	13,528	6,62	3,20 [6])	3,64 [6])	3,02
—	3,466	—	7,40	16,58	23,58
—	nicht be-stimmt	—	—	—	Spur
—		—	6,20	15,85	0,08
100,48	97,981	98,99	100,15	99,89	99,916
—	—	—	39,25	31,18	32,28
59,5	44,455	62,50	—	—	—
—	10,22	1,07	—	—	4,52
1,13	3,94	0,69	—	—	2,76
6,76	10,14	2,27	—	—	4,12
16,84	30,43	10,59	—	—	9,35
24,73	54,73	14,62	16,04	16,71	20,75
1 : 1,95					1 : 1,70

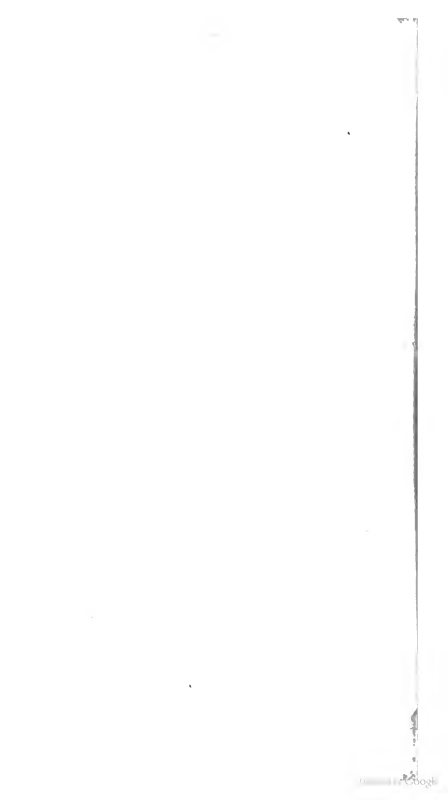
.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.
Hasenwinkler Elötz					Neu-Essen I	Benedix	Carl Friedrich No. 17
senwinkel tel ken	Ober-packen		Mina		Neu-Essen I	Benedix	Carl Friedrich
stet	geröstet	geröstet	geröstet	geröstet	roh	geröstet	roh
leleben		Henrichs-hütte	Prickarts	Vulkan	mitgetheilt durch v. Dechen	Witten-berg	Henrichs-hütte
16	42,33	—	—	14,80	—	—	33,29
–	—	—	—	3,89	34,92	—	36,40
945	42,830	67,00[8])	81,787	50,28	—	68,66	—
–	—	—	—	—	0,94	—	6,19
385	1,997	2,51[8])	2,084	1,12	—	3,41	—
504	21,154	2,84	0,704	8,48	4,89	4,73	0,74
9[6])	0,779[6])	4,23	3,101	3,09	0,76	3,55	3,32
543	1,549	—	1,914	1,50	0,91	2,61	0,79
–	—	—	—	—	26,27	—	—
–	—	—	1,287	1,17	0,77	1,57	—
566	1,097	(0,102 P) 0,190	(0,562 P) 0,743	0,20	—	0,87	1,52
444	20,767	22,52	4,580	2,63 SO^3 12,73	8,53	12,47	15,52
–	—	—	—	—	21,72 C+HO	3,21	—
24[7])	9,827[7])	—	—	—		—	2,23 Alk. u. Verlust
–	---	—	—	—		—	
00	100,00	—	96,200[9])	99,88	99,61	101,08	100,00
–	—	—	—	—	27,08	—	28,35
56	29,98	46,90	57,251	38,24	49	48,13	42,49
,05	2,60	9,02	5,42	8,08	2,81	7,38	11,36
,76	5,17	—	3,34	3,92	3,36	5,42	2,79
,82	70,56	6,06	1,23	22,17	18,06	9,83	2,61
,72	69,27	48,02	8,00	33,55	31,39	25,91	54,74
,35	147,60	63,10	17,99	67,72	55,62	48,54	71,50
),13	1 : 1,02	1 : 4,70	1 : 1,22	1 : 1,25	1 : 1,58	1 : 1,55	1 : 5,14

…chnet. 9) C, CO^2, HO und Alkalien sind nicht quantitativ bestimmt.

Tafel I.



Körne
Schleswig
Dortmund
Frau Vogel
Schüren
Aplerbeck
Hörde
Schürbank
Adele
Berghofen
Pauline Jung
Wellinghofen
Ruhfuss
Schottland
Kl.
Gr.
Eisenfeld
Josephine
Wichlinghofen
Kirchhörde
Niederhofen
Holzen



Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand der Gesellschaft während des Jahres 1869.

Neben der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, die seit ihrer Gründung im Jahr 1818 aus zwei Sectionen, einer naturwissenschaftlichen und einer medicinischen bestand, hatte sich seit einigen Jahren eine chemische Gesellschaft gebildet. Auf den Antrag derselben, sich mit der Niederrheinischen zu vereinigen, wurden in einer ausserordentlichen Generalversammlung am 1. März neue Statuten berathen und angenommen, welche in dem ersten Hefte der Sitzungsberichte vom Jahre 1869 abgedruckt sind. In diesen Statuten wurde festgesetzt, dass fortan die Sitzungsberichte, welche früher nur in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines für Rheinland und Westphalen gedruckt wurden, auch als besondere Zeitschrift veröffentlicht werden sollten. Seitdem die neue Organisation der Gesellschaft ins Leben getreten ist, besteht dieselbe aus drei Sectionen, einer physikalischen, einer chemischen und einer medicinischen.

1. Physikalische Section.

Am Ende des Jahres 1868 zählte die physikalische Section 79 ordentliche Mitglieder. Da jedes Mitglied nur einer Section angehören darf, so verlor die Section durch Uebertritt in die chemische Section 16 Mitglieder, nämlich die Herren Bettendorf, Bluhme jun., M. Freytag, Geissler, Glaser, Grüneberg, Kekulé, Landolt, v. Lasaulx, Marquart, Mohr, Muck, Preyer, Rieth, Wachendorf und Weber, durch Uebertritt in die medicinische Section 1 Mitglied, Herr v. La Valette St. Georges

znsammen 17 Mitglieder. Ferner hat Herr Geh. Justizrath Bluhme seinen Austritt angezeigt. Die Herren Wirkl. Geh. Rath Camphausen Exc. in Cöln, die Herren Dressel nnd Wolff S. J. in Kloster Lsach, v. Weichs in Raesberg und Bleibtreu wurden in die Liste der auswärtigen Mitglieder nmgeschrieben. Durch Verziehen von Bonn treten in die Reihe der auswärtigen Mitglieder ein: die Herren Wüllner nach Aachen, Thiel nach Darmstadt, Kosmann nach Berlin, Mosler nach Cöln. Endlich schied durch den Tod aus Herr Geh. Reg. Rath Hartstein. Somit verblieben als ordentliche Mitglieder der Section 51.

Dagegen wurden 12 neue Mitglieder im Laufe des Jahres aufgenommen, wodurch die Zahl wieder auf 63 gestiegen war: die Herren Dr. Budde, Rentner Maywald, Dr. Pfitzer, Dr. Herwig, Dr. Weise, Rentner Stahlknecht, Geh. Reg. Rath Prof. Dr. Clausius, Staatsprocurator Schorn, Beigeordneter Doetsch, Departementsthierarzt Schell, Dr. Tiele, Oberförster Herf.

Durch Verziehen des Hrn. Dr. Weise aus Jena stellte sich am Schlusse des Jahres die Zahl der Mitglieder auf 62.

Die allgemeinen wie Sectionssitzungen wurden regelmässig gehalten. Das Nähere über die Thätigkeit in denselben ergeben die Sitzungsberichte. Bei der Neuwahl des Vorstandes für das Jahr 1870 wurde Professor Troschel zum Director, Dr. Andrä zum Secretär wiedergewählt. Die Kasse soll auch ferner der Director verwalten.

2. Chemische Section.

Vor ihrer Verschmelzung mit der Niederrheinischen Gesellschaft zählte die chemische Gesellschaft 58 Mitglieder, von welchen 40 gleichzeitig der niederrheinischen Gesellschaft angehörten und zwar 38 der physikalischen, 2 der medicinischen Section. Bei der Fusion zeichneten sich 35 Mitglieder in die Liste der chemischen Section ein.

Nen aufgenommen wurden während des Jahres 1869 10 Mitglieder, nämlich die Herren: Dr. Köhler, Bergrath Heusler, Dr. Thorpe, Dr. Zincke, Dittmar, Dr. Pott, Prof. Dr. Engelbach, Dr. Hidegh, Dr. Baumhauer, Panl Marqnart.

Die Section verlor durch den Tod 1 Mitglied, den Herrn Dr. Heinr. Simrock.

Ferner durch Abzug von Bonn 10 Mitglieder: die Herren Dr. Preyer als Prof. nach Jena berufen; Dr. Kempf nach Leipzig; Dr. Köhler nach München; Prof. Dr. Landolt nach Aachen; Dr. Glaser nach Mannheim; Dr. Rellstab nach Aachen; Dr. Thorpe nach Manchester; Dr. Buchanan nach Edinburgh; Dr. Podesta nach Barmen; Dr. Tuchschmied nach Zürich.

Die letzteren 10 Mitglieder sind daher von jetzt an als auswärtige Mitglieder aufzuführen.

Der dermalige Personalbestand der Section ist demnach 34 Mitglieder.

In Betreff der Thätigkeit der Section und ihrer Mitglieder während des Jahres 1869 ist folgendes zu bemerken.

Vor ihrer Fusion mit der Niederrheinischen Gesellschaft hielt die chemische Gesellschaft 5 Sitzungen, in welchen, neben viel geschäftlichen Angelegenheiten, von 9 Vortragenden 12 Vorträge gehalten wurden.

Seit der Fusion hielt die chemische Section 12 Sitzungen, in welchen 22 Vortragende 44 Mittheilungen machten.

Erwähnung verdient noch, dass während des Jahres 1869 an die Stelle des Herrn Prof. Preyer· Herr Dr. Muck zum Rendanten der Section und an Stelle des Herrn Dr. Glaser, der dermalen von Bonn abwesend ist, Herr Prof. Dr. Engelbach zum Secretär gewählt wurden. Für das Jahr 1870 wurden alle seitherigen Mitglieder des Vorstandes wiedergewählt, nämlich: Prof. Kekulé zum Director; Dr. Marquart zum Vicedirector; Prof. Dr. Engelbach zum Secretär; Dr. Muck zum Rendanten.

3. Medicinische Section.

Die Section hielt im Jahr 1869 vier Sitzungen, am 15. Januar, 18. März, 8. Juli und 11. November. Die für den 13. Mai angesetzte Versammlung fiel aus wegen der an demselben Tage hier stattgefundenen Sitzung des Vereins der Aerzte des Regierungsbezirks Cöln.

In der Sitzung vom 11. November wurde für das Jahr 1870 der bisherige Vorstand (Geh. Rath Busch als Director, Dr. Leo als Secretär, Dr. Zartmann als Rendant) wiedergewählt.

Bei der Rechnungsablegung durch den Rendanten ergab der Kassenabschluss einen Vorschuss von 39 Thlr.; es wurde desshalb und weil im Jahre 1868 kein Beitrag eingefordert war, die Ausschreibung von 2 Thlr. pr. Mitglied für das Jahr 1869 beschlossen.

Die Sitzungen der Section wurden für das Jahr 1870 auf den dritten Montag der Monate Januar, März, Mai, Juli und November angesetzt.

Die Zahl der Mitglieder betrug Ende des Jahres 1868 37. Ausgetreten sind im Jahre 1869 durch Verzug die Herren Dr. Daniels und Dr. Moers. Verbleiben 35.

Hinzugetreten durch Uebertritt aus der physicalischen Section: Prof. v. La Valette, durch Einzug in Bonn das bisher auswärtige Mitglied San. R. Dr. Alfter, durch Wahl: Dr. Richard Schmitz aus Neuenahr. Mitgliederzahl Ende 1869 38.

Von den Ende 1868 in die Liste der auswärtigen Mitglieder eingetragenen 112 ist der Tod folgender Herren bekannt geworden: Carus in Dresden, Pfeufer in München, Velten in Aachen, Ebermaier in Düsseldorf, Boehm in Berlin, Zartmann in Rheidt.

In den Bestand der ordentlichen Mitglieder eingetreten ist Hr. Alfter aus Oynhausen.

Aufgenommen ist Niemand, die Zahl beträgt also jetzt 105.

Allgemeine Sitzung am 3. Januar 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Geh.-R. von Dechen legte eine Streitaxt vor, welche in der Ziegelei des Herrn Harzheim bei Wesseling von dem Aufseher Joh. Jos. Hochkeppler gefunden und für das Museum des naturhistorischen Vereins für die Pr. Rheinlande und Westphalen erworben worden ist. Dieselbe soll nach der Aussage des Letzteren im Lehm, welcher für die Ziegelei gegraben wird, 5 bis 6 Fuss tief gelegen haben, und besteht aus dunkelgrüner Jade, ist sorgfältig polirt und sehr gut erhalten. Diese Gesteinsart kommt in hiesiger Gegend nicht vor, findet sich auch nicht unter den Gesteinen, aus welchen die Rheingeschiebe bestehen und kann die vorliegende Streitaxt daher nur von entfernten Gegenden hierher gebracht worden sein.

Dr. Bettendorff legte krystallisirte Verbindungen von Schwefel mit Selen vor, welche er gemeinschaftlich mit Prof. vom Rath dargestellt und untersucht hatte. Dieselben waren aus geschmolzenen Gemengen von Selen und Schwefel durch Krystallisiren aus Kohlensulfid erhalten worden. Vorgezeigt wurden Se_9S_5, Se_7S_{10}, Se_8S_{15}, SeS_2, Se_5S_{12}, SeS_3, SeS_5. Die Formeln sind nur annähernd, passen aber am besten mit der procentischen Zusammensetzung.

Die Krystallform dieser Schwefelselen-Verbindungen, in welchen Schwefel und Selen in wechselnden Verhältnissen sich vertreten können, gehört dem monoklinen Systeme an. Die Krystalle, in der Richtung der Vertikalaxe zu Nadeln ausgedehnt, sind Combinationen eines vertikalen Prismas nebst der Längsfläche, einer vordern und hintern Hemipyramide und eines klinodiagonalen Prismas. Der Habitus der Krystalle ist zuweilen demjenigen des rhombischen Systems ähnlich, doch liefern nicht nur die Messungen, sondern auch die tafelförmig ausgebildeten Zwillinge den Beweis für das

monokline System. Uebersteigt in den Schwefelselen-Verbindnngen die Menge des S 5 Mol. gegen 1 Mol. Se, so bilden sich nicht jene monoklinen Krystalle, sondern rhombische Oktaëder von der Form des Schwefels.

Dr. Marqnart sprach über die verschiedenen Systeme, welche empfohlen nnd benutzt werden, um die menschlichen Auswurfstoffe aus der Nähe der Wohnungen zu entfernen, und entschied sich des hohen Düngerwerthes wegen für die Abfuhr derselben und ihre Conservirung als Dünger. Damit diese Abfuhr ohne Belästigung der Bewohner stattfiude, sei vor Allem die Geruchlosmachung der Excremente nothwendig und zu diesem Zwecke empfahl Redner vorzugsweise die Seegraskohle, welche in Schottland durch Verbrennen der Fucus-Arten in Retorten, behufs Jodgewinnung, erzeugt wird und sich durch eine besonders lockere Textur und ein grosses Vermögen Gase zu absorbiren auszeichnet. Redner erklärte das Verfahren, welches sich als besonderes Geschäft für grössere Städte eigne, da die Kohle oftmals werde ausgeglüht werden können ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren, und bemerkte, dass die flüchtigen Produkte: Ammoniak, Essigsäure und Theer, diesen Wiederbelebungsprozess bezahlt machen, während die Kohle selbst nach öfterem Ausglühen ihre Wirksamkeit bewahre und endlich so reich an phosphorsaurem Kalk werde, dass sie der besten Knochenkohle an Wirksamkeit nicht nachstehe und schliesslich bei einem Gehalte an phosphorsanrem Kalk von 25% und 8 Proc. schwefelsaurem Kali das trefflichste Düngemittel darstelle. Der Vortrag wurde erläutert dnrch frische und gebrauchte Seegraskohle, so wie durch das Modell eines selfacting dry Closet, welches sich ganz besonders zum Gebrauch in Krankenzimmern eigene.

Professor Troschel zeigte einen Knochen, der auf dem Grundstücke des Herrn Dr. Hertz zu Bonn beim Legen eines Fundamentes unter der Erdschicht auf dem Kies gefnnden wurde. Derselbe muss also seit sehr alter Zeit dort gelegen haben. Es ist ein Stück einer Rippe der rechten Seite von einem grossen Rinde und zeigt deutliche Zeichen menschlicher Bearbeitung, indem sich an dem Kopfende Spuren eines scharfen Instrumentes zeigen, mit welchem er abgehackt ist, am unteren Ende ist er offenbar abgesägt.

Chemische Section.

Sitzung vom 15. Januar.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 27 Mitglieder.

Herr P. C. Marquart macht eine Mittheilung über die Polybromide der Ammoniumbasen. In seiner classischen Abhandlung »Beiträge zur Kenntniss der flüchtigen organischen Basen« erwähnt Hofmann [1]) einer Reihe von Verbindungen, die er durch Einwirkung der Haloide auf die Tetraethylammoniumverbindungen erhalten hatte und für Substitutionsprodukte hielt, aber nicht näher untersuchte. Die Stelle lautet wörtlich:

Die Einwirkung der verschiedenen Agentien auf die Tetraethylammoniumverbindungen veranlasst die Bildung einer Reihe sehr bemerkenswerther Substanzen. Chlor, Brom und Jod verwandeln die Base in Substitutionsprodukte, in denen die basischen Eigenschaften des ursprünglichen Atomes erloschen sind. Unter diesen ist die Bromverbindung ausgezeichnet, welche aus Alkohol in langen prächtigen orangegelben Nadeln anschiesst.

Von diesen Verbindungen sind die Jodide und Chloride schon von Weltzien [2]) als die Polyhaloide der Tetraammoniumbasen erkannt und beschrieben worden, aber über die durch Einwirkung von Brom erhaltenen Substanzen war bis jetzt nichts Näheres bekannt.

Als ich in der chemischen Fabrik meines Vaters Aethylamin nach der Methode von Hofmann [3]), durch Erbitzen von wässrigem Ammoniak und Bromaethyl im Frankland'schen Digestor darstellte, wurde die vom Zersetzen des Bromides mit Aetzkali restirende alkalische Bromkaliumlauge, zur Wiedergewinnung der letzteren, mit Brom neutralisirt. Hierbei entstand ein flockiger orangerother Niederschlag, der sich, wie ich gleich vermuthet hatte, als das Tribromid des Tetraethylammoninms ergab.

Der Niederschlag verlor seinen starken Geruch nach Brom selbst nach häufigem Waschen mit Wasser und Trocknen an der Luft nicht ganz. Beim Umkrystallisiren aus Alkohol lieferte derselbe schöne orangerothe Nadeln.

Eine Verbrennung, zwei Brom- und zwei Stickstoffbestimmungen der über Schwefelsäure getrockneten Krystalle führten zu der Formel $N(C_2H_5)_4Br_3$ des Tetraethylammoniumtribromids.

Um die Bedingungen der Bildung des Tetraethylammoniumtri

---

1) Annalen LXXVIII, 274.

2) Ibid. XCI, 33 und XCIX, 1.

3) Ibid. LXXIV, 130.

bromids zu constatiren, wurde eine wässerige Lösung der freien Base mit Bromwasserstoffsäure neutralisirt und mit Bromwasser versetzt, wobei derselbe flockige orangerothe Niederschlag des Tribromids erhalten wurde. Das Tetraethylammoniumtribromid krystallisirt aus Alkohol in schönen hellorangerothen Nadeln, es löst sich leicht in Alkohol und Schwefelkohlenstoff; in Chloroform ist es nur in bestimmten Verhältnissen löslich; zu viel zugesetztes Chloroform schwimmt farblos obenauf, so dass es fast scheint als bilde sich eine Lösung von Chloroform in Tribromid.

Die Verbindung schmilzt bei 78°C. ohne Zersetzung zu einer dunkelrothen Flüssigkeit.

Ein Pentabromid des Tetraethylammonium scheint zu existiren, ist aber so unbeständig, dass es schon an der Luft Br_2 verliert und sich in Tribromid umwandelt. Beim Versetzen einer alkoholischen Lösung von Tribromid mit Brom entsteht ein krystallischer Niederschlag, der auf Zusatz von mehr Brom wieder verschwindet. Die nun klare Lösung erstarrte nach einiger Zeit fast vollständig zu einer dunkel karminrothen Krystallmasse, welche schon nach kurzer Zeit, beim Liegen an der Luft die Farbe des Tribromids annimmt. Der Bromgehalt entsprach dem des Tribromids.

Beim Behandeln einer Lösung von Tribromid in Chloroform und Brom, wurde ebenfalls ein dunkel karminrothe Krystallmasse erhalten, deren Bromgehalt zwischen dem des Tri- und Pentabromids lag, sich letzterem aber bedeutend näherte.

Um bei einem dritten Versuche ein längeres Trocknen und hierdurch veranlasste Zersetzung zu vermeiden, wurde trocknes Tribromid mit getrocknetem Brom übergossen, und die entstandene dunkel karminrothe Masse zerrieben, einige Minuten über Schwefelsäure gebracht und analysirt. Der Bromgehalt stellte sich selbst noch für das Pentabromid zu hoch, was jedenfalls durch anhängendes Brom veranlasst wurde.

Als ich in der Absicht ein Tribromodijodid darzustellen, eine alkoholische Lösung von Tetraethylammoniumtribromid mit alkoholischer Jodlösung versetzte, schieden sich nach einiger Zeit kleine dunkelgefärbte Krystalle von Trijodid neben orangerothen von Tribromid aus.

Versetzt man eine alkalische Lösung von Tetraethylammoniumtribromid mit einer Lösung von Jod in Jodkalium, so entsteht ein dunkelbraunrother Niederschlag von Tetraethylammoniumtrijodid, dasselbe findet schon statt mit einer Lösung von Jodkalium allein.

Die Reaction geschieht nach folgender Zesetungsgleichung:

$$N(C_2H_5)_4Br_3 + 3KJ = N(C_2H_5)_4J_3 + 3KBr.$$

Wenn man diese Reaction als doppelten Austausch betrachten will, so müssen die Anhänger gewisser Ansichten, welche als

Beweis für die Fünfwerthigkeit des Stickstoffs anführen, dass die Ammoniaksalze des doppelten Austausches fähig sind, consequenter Weise in diesem Falle den Stickstoff als siebenwerthig betrachten.

Beim Behandeln der Methylbase mit Brom wurde, wie zu erwarten war, ebenfalls ein Tribromid, aber von bedeutend weniger angenehmen Eigenschaften erhalten. Schon beim Umkrystallisiren aus Alkohol zersetzt sich dasselbe und man erhält Krystalle von Tribromid neben solchen von Monobromid. Beim Umkrystallisiren aus Bromkalium wurden wie Federfahnen gruppirte Krystalle von Tribromid erhalten, welche aber nicht vollständig von anhaftender Bromkaliumlauge befreit werden konnten und sich auch schon zum Theil an der Luft zersetzen.

Dass die Bromide der Methylbase weniger beständig sind wie die der Aethylbase, ist um so auffallender, als bei den Jodiden gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Selbst bei längerem Behandeln einer wässrigen Lösung der Methylbase mit Chlor konnte ein Polychlorid nicht erhalten werden.

Prof. Bischof zeigt eine von ihm construirte Waschflasche, die er namentlich für Schwefelwasserstoff empfiehlt, und bei der kein Zurücksteigen der Flüssigkeiten eintreten kann.

Prof. Mohr sprach über den Vorgang bei der chemischen Verbindung, und insbesondere bei der Vereinigung von Säure und Alkali zu einem Salze. Er entwickelte, dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Körpers das Resultat ihrer molecularen Bewegung sind. Aus der Physik des Spectrum geht hervor, dass nach dem rothen Theile desselben die grösste Summe der Bewegung liegt, obgleich in demselben die Schwingungszahl kleiner ist als im violetten Theil. Es folgt daraus, dass was dem rothen Strahl an Schwingungszahl fehlt, an Amplitude oder Breite der Schwingung ersetzt ist. Wenn nun ein rother Körper dieselbe Schwingungszahl und Amplitude der Bewegung hat, wie der rothe Strahl im Spectrum, so folgt daraus, dass die Säuren, welche das Lakmuspigment in roth umsetzen, wenige aber sehr breite Schwingungen, die Alkalien dagegen, welche die blaue Farbe wiederherstellen, mehr aber schmalere Schwingungen haben. Körper von so ungleicher Molecularbewegung können nicht neben einander bestehen; sie legen ihre wägbaren Theile Atom für Atom mit gleicher Bewegung aneinander und geben zugleich eine grosse Menge von Bewegung aus. Daraus folgt, dass sie nach der Verbindung nicht mehr das arithmetische Mittel ihrer früheren Qualitäten haben können. Die Neutralität ist eine Folge des Austretens von Bewegung. Von dieser grossen Zahl der Schwingungen bei den verbrennlichen Körper leitet der Redende die grosse brechende Kraft

der brennbaren Körper gegen den Lichtstrahl ab, die schon von Newton benutzt wurde, die Natur des Diamantes zu deuten. Die Aehnlichkeit des Wasserstoffs mit den basischen Metallen beruht eben auf der Aehnlichkeit der Molecularbewegungen; und daraus ihre wechselseitige Ersetzbarkeit, obgleich der Wasserstoff kein Metall ist.

Diese Mittheilung veranlasst eine längere Diskussion, an der sich wesentlich Dr. Budde und Prof. Kekulé betheiligen. Der erstere hebt hervor, dass Prof. Mohr's allgemeine Erklärung der Affinität mit dem was die Mechanik über den Zusammenstoss mit Bewegung begabter Körper lehre nicht harmonire; der letztere erinnert daran, dass einige der von Prof. Mohr in Bezug auf die Eigenschaften der Gase gegebenen Erklärungen, die dieser als neu und von ihm herrührend betrachtet, bereits früher von andern Forschern, namentlich von Graham ausgesprochen worden sind.

Zum Mitglied der Gesellschaft wurde gewählt:

Herr Dr. Czumpelik.

Sitzung vom 29. Januar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 26 Mitglieder, darunter das auswärtige Mitglied Herr Prof. Landolt aus Aachen, früher Präsident der chemischen Gesellschaft.

Dr. Baumhauer bespricht, im Anschluss an eine frühere Mittheilung, die Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Nitrobenzol. Chlorwasserstoff in gesättigter wässriger Lösung führt nach seinen Versuchen bei einer Temperatur von etwa 245° C. die Nitrogruppe des Nitrobenzols in die Amidogruppe über. Dabei entsteht zunächst Anilin, welches indess durch das bei der Reduktion in Freiheit gesetzte Chlor hauptsächlich in Dichloranilin verwandelt wird. Die reducirende Kraft der drei Säuren Jod-, Brom- und Chlorwasserstoff in Bezug auf Nitrobenzol lässt sich mit der Temperatur ihrer Einwirkung vergleichen. Dieselbe beträgt bei Jodwasserstoff 104°, bei Bromwasserstoff 185° und bei Chlorwasserstoff 245°.

Darauf theilt Redner die Resultate seiner Untersuchungen über Aetzfiguren und Asterismus an Krystallen des hexagonalen, quadratischen und rhombischen Systems mit. Am Kalkspath, welcher mit verdünnter Salz- oder Salpetersäure geätzt wurde, untersuchte er die Flächen des Hauptrhomboeders und der Basis. Das Hauptrhomboeder zeigt nach dem Aetzen kleine (schon von v. Kobell) beobachtete dreiseitige Vertiefungen, welche zuweilen dicht neben- und übereinandergelagert eine eigenthümliche rhomboedrische Structur der Fläche erzeugen. An einem in seiner Art einzigen

Krystalle liess sich nach dem Aetzen ein deutlicher Unterschied der verschiedenen Richtungen erkennen, indem zwei parallele Flächen einzelne dreiseitige Vertiefungen, die übrigen vier hingegen stets die erwähnte rhomboedrische Structur zeigten.

Auch die Basis des Kalkspathes erscheint nach dem Aetzen mit dreiseitigen Vertiefungen übersät, welche häufig nach drei Richtungen eigenthümlich ausgebildet und vertheilt sind. Dies lässt sich jedoch ebenso wie die Lage ihrer Flächen auf die Spaltungsrichtungen des Hauptrhomboeders zurückführen.

Das gelbe Blutlaugensalz zeigt nach dem Aetzen mit Wasser auf der Basis vierseitige Vertiefungen, ebenso das Seignettesalz. Auf den meisten Säulenflächen zeigt letzteres ausserdem nach dem Aetzen Streifen, welche den Seitenkanten parallel laufen.

Die Erscheinungen des Asterismus beim Kalkspath, gelbem Blutlaugensalz und Seignettesalz sind hauptsächlich folgende.

Ein auf einer Seite mit verdünnter Säure geätztes Kalkspathrhomboeder zeigt im durchfallenden Lichte einen dreistrahligen Stern, dessen Strahlen senkrecht zu den Seiten der dreieckigen Vertiefungen liegen. Im reflektirten Lichte hat das Bild die umgekehrte Lage. Sind zwei parallele Flächen geätzt, so erscheint beim Durchsehen gegen eine Kerzenflamme ein sechsstrahliger Stern. Mässig starke Salpetersäure ruft bei durchfallendem Lichte ein achtstrahliges Bild hervor. Das gelbe Blutlaugensalz und das Seignettesalz zeigen auf der mit Wasser geätzten Basis im reflektirten und durchfallenden Lichte einen Stern, der bei ersterem aus 4—12, bei letzterem aus 4 Strahlen besteht. Auf den Säulenflächen des Seignettesalzes erscheint ein Lichtstreifen, senkrecht zu den Vertiefungen.

Prof. vom Rath knüpft an diese Mittheilung einige Bemerkungen über den Asterimus mancher Mineralien.

Dr. R. Pott berichtet über javanisches Fleisch-, Fisch- und Krebsextrakt. Schon lange vor der Liebig'schen Erfindung, das Fleisch auszupressen und als Extrakt in den Haushaltungen, Lazarethen u. s. w. zu verwenden, kannten die Eingebornen des niederländischen Ostindiens: »Java, Sumatra« schon seit mehreren hundert Jahren die Vortheile, die ihnen aus der Verwerthung des auf den Basars unverkauften Fleisches, der nicht an dem Tage des Fanges verwerthbaren Seefische und der nur erbsengrossen Seekrebse, der Garnelen, durch ein dem Liebigschen ähnliches, wenn auch noch sehr primitives Verfahren erwachsen mussten; das reichliche sonst unverwerthbare Fleisch der Büffel, die Menge der verschiedentlichsten Fische und die wenig haltbaren Garnelen in einer haltbareren Form, in der des Extrakts, aufzubewahren und sie auf diese Weise als einen beliebten Verkaufsartikel in den Handel zu bringen. Es ist in Indien beinahe keine Küche, worin dieses

Extrakt, das bei den Eingebornen Petis, das ist Extrakt, heisst, fehlen dürfte; denn alle Saucen, pikante Suppen, »Samhals« u.s.w. werden mit diesem Petis wohlschmeckend und kräftigend gemacht und ohne Petis kann kein Sambal Kerri, Lode Rujak, mit Beha gen genossen werden. Eine Messerspitze des Petis genügt wie bei dem Liebigschen Extrakt jene indischen Speisen zu würzen. Selbst aus Ostindien nach Europa schon längere Zeit zurückgekehrte Familien klagen, dass man in Europa kein Petis bekommen kann und behelfen sich statt dessen mit dem Liebigschen Fleischextrakt, um die ihnen liebgewordenen indischen Gerichte herzustellen. Das dem Liebigsohen Extrakt am nächsten stehenste dem Geschmack nach ist unstreitig der Petis Sapil und Petis Karhau; es ist dies ein von dem Fleische frisch geschlachteter Kühe und Büffel bereitetes Extrakt und zur schnellen Herstellung einer kräftigen Bouillon ebenso wie das Liebigsche Extrakt verwendbar. Man lässt am besten den Petis mit dem Wasser kochen, doch kann man auch den Peti unmittelbar zu dem kochenden Wasser unter Zusatz von etwas Kochsalz fügen, um sofort eine wohlschmeckende Bouillon zu haben. Weniger gut zur Bouillonbereitung, wegen seines strengeren, etwas thranigen Geschmacks ist der Fischextrakt, Petis ikan laut (wörtlich aus dem malayischen übersetzt Meeresextrakt) und der Petis Udang, das ist Extrakt von Krebsen.

Die Bereitung des Petis geschieht auf eine sehr einfache Weise. Zuerst wird das Rohmaterial gekocht und zerkleinert, dann unter eine Presse gelegt, die mit einem durch einen Stein belasteten Hebel versehen ist; der Saft findet seinen Ausweg durch einen Ausfluss an der anderen Seite der Presse. Ist auf diese Weise aller Saft gehörig ausgepresst, so wird derselbe bei einer mässigen Temperatur bis zur Syrupconsistenz eingekocht und in den Haushaltungen, vorzugsweise von den ärmeren Klassen, zu dem Landesgericht der Reisspeise verwendet.

Wie schon oben bemerkt, wird der Petis von den unverkauften Fischen, Krebsen, dem Büffelfleische und dem Fleische der Rinder sofort nach der Tödtung der Thiere bereitet, da wegen der grossen Hitze eine Aufbewahrung des Fleisches länger als 24 Stunden unmöglich ist und so auf eine nützliche Verwendung des Ueberflusses Bedacht genommen werden muss. Wenn nun ein Theil des unverkauften als Petis in den Handel kommt, muss der Schlächter und Fischer doch noch immer nebenbei auch zum Trocknen seine Zuflucht nehmen, um dem Schaden, der ihm durch die rasche Fäulniss droht, auf alle mögliche Weise vorzubeugen. Das getrocknete Fleisch und die getrockneten Fische kommen dann unter dem Namen: »Dingding Sapie, Dingding ikan Karhau, Dingding ikan laut« in den Handel.

Merkwürdiger Weise scheint der Petis sich nicht weiter als in Ostindien verbreitet zu haben, denn weder in dem französischen, in dem englischen und in dem niederländischen Guiana hat man eine Kenntniss dieses Extracts, noch verstehen die Eingebornen ihn zu bereiten, während die Eingebornen Ostindiens ohne diesen keine grössere Wanderung unternehmen würden. Reis und Petis sind die steten Begleiter dieser Völkerstämme bei den gefahrvollsten Strapatzen.

Nach der Bereitung aus den verschiedenen Fleischsorten, aus Fischen und Krebsen werden folgende Petis unterschieden:

1) aus Karbau (Bubalus Karbau) — Petis Karbau;
2) aus Banteng (Bos banteng) — Petis Banteng;
3) aus Sapie (ostindisches Rind) — Petis Sapie;
4) aus Garnelen (kleinen Seekrebsen) — Petis Udang;
5) aus Fischen — Petis ikan laut.

Doch sollen diese aufgezählten Extrakte noch nicht die einzigen sein, es soll deren noch eine weit grössere Anzahl geben.

An Ort und Stelle kauft man nach holländischem Gelde vielleicht das Pfund für einen halben Gulden, während das Liebig'sche Extrakt mit 3 Thlr. 5 Sgr. per Pfd. bezahlt wird. Die Einfuhr des Extrakts, die so viel ich weiss, nur eine einzige holländische Comandite auf Bestellung besorgt, geschieht in hermetisch verschlossenen, viereckigen Blechbüchsen von 2 Pfund Inhalt.

Zur Analyse hatte ich Proben von Petis Karbau, Büffelfleischextrakt; Petis Udang, Krebsextrakt; Petis ikan laut, Fischextrakt unter Händen.

Die drei mir zugekommenen Extrakte unterscheiden sich schon äusserlich durch Geschmack, Geruch und Farbe; gemein ist ihnen der intensiv salzige Geschmack, der von ihrem Gehalte an anorganischen Salzen herrührt, die in so grosser Concentration in ihnen angehäuft sind. Man kann auch wohl allen dreien einen Geschmack nach Wildbraten zuerkennen, der bei dem Büffelfleisch- und Krebsextrakt einen süsslichen Beigeschmack hat, bei dem Fischextrakt durch einen strengen, fast bitteren Beigeschmack ersetzt ist; der Geruch ist der des Wildbratens, dem aber auch wieder ein jedem Extrakte eigenthümlicher Beigeruch zugesellt ist. Die Farbe des Büffelfleischextrakts ist die dunkelste, während die des Fischextrakts fast hellbraun ist. In Wasser, namentlich in kaltem, ist er nur theilweise löslich, in heissem löslicher, es bleibt aber immer ein Rückstand und die Lösungen sind keine klaren. Die wässrigen Lösungen des Büffelfleischextrakts und Krebsextrakts haben eine graue, die des Fischextrakts eine braune Farbe. Die Haltbarkeit der Extrakte ist — ich liess während des Arbeitens die Büchsen offen stehen — eine ziemlich bedeutende, da dieselben während der ganzen Zeit die gleiche Frische behielten.

Die Analyse des Petis Karbau, Büffelfleischextrakt ergab in 100 Theilen:

Wasser	20,92%
Asche	16,35
organische Substanz	62,73
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts beträgt: 9,54%.
Die Aschenanalyse ergab folgende Resultate:

Kali	43,23%
Natron	9,52
Kalkerde	1,75
Magnesia	2,55
Eisenoxyd	1,86
Phosphorsäure	27,60
Schwefelsäure	1,15
Kieselsäure und Sand	0,99
Chlor	10,93
	99,58

Leim fand sich nur in Spuren. Fett war in 100 Theilen 0,20% enthalten. Auf Eiweiss erhielt ich keine Reaktion.

Es folgt die Analyse des Petis Udang (Krebsextrakt). In 100 Theilen:

Wasser	25,91%
Asche	17,60
organische Substanz	56,49
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts beträgt 10,50%.
Die Aschenanalyse ergab folgendes:

Kali	43,50%
Natron	10,99
Kalkerde	0,28
Magnesia	1.13
Eisenoxyd	0.86
Phosphorsäure	29,78
Schwefelsäure	0,77
Kieselsäure und Sand	0,33
Chlor	11.54
Summa	99,48

In absolutem Alkohol waren von 100 Theilen des Extrakts 40,83% löslich.

In 100 Theilen des Garnelenextrakts fanden sich 0,57% Fett. Der Leimgehalt betrug in 100 Theilen 0,02%. Die Prüfung auf Eiweiss ergab keine Reaktion.

Zum Schluss folge die Analyse des Petis ikan laut, Fischextrakt, in 100 Theilen:

Wasser	22,48%
Asche	17,87
organische Substanz .	59,65
	100,00

Der Stickstoffgehalt des wasserfreien Extrakts ist ein ziemlich hoher: 13,29%.

Aschenanalyse:		
	Kali	33,64%
	Natron	11,07
	Kalkerde	1,26
	Magnesia	—
	Eisenoxyd . . .	3,89
	Phosphorsäure . .	39,39
	Schwefelsäure . .	0,29
	Kieselsäure und Sand	1,81
	Chlor	8,25
		99,55

Auch in diesem Extrakte finden sich nur Spuren Leim. Fett fand ich in 100 Theilen des Extrakts 0,52%. Auf Eiweiss keine Reaktion.

P. Marquart theilt seine Erfahrungen über die Darstellung des Zinkmethyl's mit.

Für die Darstellung des Zinkmethyl sind mehrere Methoden bekannt, die aber zum Theil besonders bei Darstellung grösserer Quantitäten sehr mühsam sind, zum Theil ein sehr unreines Produkt liefern.

Nach Frankland erhitzt man Jodmethyl mit fein granulirtem Zink im zugeschmolzenen Rohr auf 100°C., wobei aber das gebildete Produkt unter heftiger Gasentwicklung eine partielle Zersetzung erleidet. Die Reaction geht glatter und leichter von Statten, wenn man das Jodmethyl mit etwa ein Drittel seines Gewichtes an Aether verdünnt; aber es kann dann später das gebildete Produkt auf keine Weise von Aether befreit werden, indem die Siedepunkte so nahe beisammen liegen. Zinkmethyl siedet bei 46°C.

Zur Darstellung grösserer Mengen hat daher Wanklyn vorgeschlagen, das nach Frankland erhaltene Gemenge wiederholt mit Zink und Jodmethyl zu erhitzen, um so den Gehalt an Aether im Verhältniss zum Zinkmethyl nach und nach durch Anreicherung des letztern verschwindend klein zu machen.

Reines Zinkmethyl kann nach Frankland durch Erhitzen von Quecksilbermethyl mit Zink im zugeschmolzenen Rohr auf 120°C. erhalten werden.

Meine angestellte Versuche nach der von Rieth und Beilstein zur Darstellung des Zinkaethyl angegebenen Methode, Zink methyl zu bereiten, ergaben ein durchaus negatives Resultat. Beim Verdünnen des Jodmethyl's mit Aether dagegen verlief die Reaction mit der grössten Leichtigkeit.

Ein sehr reines Zinkmethyl kann ohne Schwierigkeit nach folgender Methode erhalten werden.

Ganz trocknes Jodmethyl wird mit einem bedeutenden Ueberschusse von besonders blättrig fein granulirtem Zink in einen Kolben gegeben und auf 100 gr. Jodmethyl etwa 5 gr. eines 5% Natrium enthaltenden Natriumamalgam's zugesetzt. Der Kolben befindet sich am unteren Ende eines aufsteigenden Liebigschen Kühlrohr's, während dessen anderes Ende unter Quecksilberverschluss steht. Nach beendeter Reaction, welche von selbst beginnt, später aber durch Erhitzen im Wasserbade unterstützt werden muss, wird im Oelbade abdestillirt. Das Ende der Reaction wird daran erkannt, dass beim Erkalten der ganze Kolbeninhalt zu der festen Doppelverbindung von Zinkmethyl-Jodzink erstarrt.

Bei der ganzen Operation müssen dieselben Vorsichtmassregeln wie bei der Darstellung von Zinkaethyl nach Rieth und Beilstein angewandt werden.

Die Methode liefert 95% der theoretischen Ausbeute.

Der Verlauf der Reaction erklärt sich auf folgende Weise: Durch die Einwirkung des Natriumamalgam auf Jodmethyl bildet sich bekanntlich Quecksilbermethyl, welches mit ziemlicher Leichtigkeit von metallischem Zink unter Bildung von Zinkmethyl zersetzt wird. Wenn aber einmal eine geringe Quantität Zinkmethyl vorhanden ist, geht die Reaction, gerade wie Rathke für's Zinkaethyl angegeben, mit ausnehmender Leichtigkeit weiter.

L. de Konink berichtet über Versuche, die er in Gemeinschaft mit P. Marquart über das Bryonicin angestellt hat.

Die Knollen der Bryonia dioïca wurden in Bezug auf die in ihnen enthaltenen Bestandtheile zuerst von Brandes und Firnhaber, dann von Schwertfeger und zuletzt von Walz untersucht.

Wir haben in denselben einen neuen Körper entdeckt, für welchen wir den Namen Bryonicin vorschlagen, in der Hoffnung später, gestützt auf unsere weiteren Untersuchungen, einen rationellen Namen dafür angeben zu können.

Walz so wie die Uebrigen scheinen diesen Körper bei ihren Untersuchungen übersehen zu haben.

Das Bryonicin ist in der Fabrik des Herrn Dr. L. C. Marquart zu Bonn dargestellt, und zwar als Nebenprodukt bei der Bereitung des Bryonin; dasselbe ist schwach gelblich gefärbt und krystallisirt,

beim Erkalten einer Lösung in verdünntem Alkohol, in etwas plattgedrückton und duroheinander gewachsenen Nadeln. Er zeigt weder saure noch alkalische Reaction, und ist in kaltem Wasser, Kalilauge, Ammoniak und verdünnten Mineralsäuren unlöslich. Wasser und concentrirte Salzsäure lösen beim Kochen eine geringe Quantität, welche sich beim Erkalten wieder ausscheidet. Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Eisessig und concentrirte Schwefelsäure lösen das Bryonicin mit der grössten Leichtigkeit.

Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure besitzt eine blutrothe Farbe. Wasser schlägt das Bryonicin aus seinen Lösungen in Alkohol, Essigsäure und Schwefelsäure nieder. Die alkoholische Lösung wird weder durch neutrales oder basisohes essigsaures Blei, noch durch Tannin gefällt.

Das Bryonicin schmiltzt bei 56° C. und destillirt bei höherer Temperatur ohne Zersetzung. Sein Verhalten gegen die genannten Säuren und Alkalien zeigt, dass es nicbt zur Reihe der Glycoside gehört.

Das aus der Fabrik erhaltene Rohprodukt war stark gefärbt; wir haben dasselbe, durch Krystallisation und Entfärben mit Thierkohle gereinigt, zur Analyse verwandt.

Die Resultate zweier Verbrennungen und zweiér Stickstoffbestimmungen führten zu der Formel $C_{19}H_{16}N_2O_4$.

Da uns diese Formel für einen Körpor von so einfachen Eigenschaften und so grosser Beständigkeit wie das Bryonicin zu complioirt erschien, mussten wir annehmen, dass die zur Analyse verwandte Substanz noch nicht vollständig rein sei, und wir griffen daher zu einer anderen Methode der Reinigung.

Das Bryonicin wurde kalt in concentrirter Schwefelsäure gelöst mit Wasser gefällt und aus Alkohol umkrystallisirt. Das Resultat einer neuen Verbrennung führte zu der Formel $C_{10}H_7NO_2$.

Die Gegenwart von 8% Stickstoff in der zur Untersuchung vorliegenden Substanz, führte uns zuerst zu dem Gedanken, wir haben es mit einem Alkaloid zu thun, aber alle Versuche, ein Salz desselben darzustellen, blieben ohne Erfolg.

Das Bryonicin ist, wie gesagt, in Mineralsäuren so gut wie unlöslich, selbst in concentrirter Salzsäure. Weil wir fürchteten, das Wasser könne hierbei die Reaction beeinflussen, wurde eine Lösung in absolutem Alkohol mit trocknem Salzsäuregas gesättigt. Beim Zusatz einer alkoholischen Platinchloridlösung schied sich kein Platindoppelsalz aus, und selbst nicht beim Versetzen mit Aether. Beim Verdunsten an der Luft wurde die Muttersubstanz wieder erhalten und zwar vollständig frei von Salzsäure.

Da wir keine Verbindungen des Bryonicin erhalten konnten, mussten wir uns zu den Substitutionsprodukten wenden, um auf



diese Weise die Molekularformel bestimmen zu können. Die Analyse eines Bromderivates hat uns die Richtigkeit der zuletzt aufgestellten Formel bestätigt.

Wir haben das Brom auf zwei verschiedene Weisen auf das Bryonicin einwirken lassen, nämlich in flüssigem Zustande nnd in Dampfform, und zwar letzteres indem wir einen mit Brom gesättigten Luftstrom über die Substanz leiteten. In beiden Fällen wurde dasselbe Bromprodnkt erhalten.

Flüssiges Brom löst das Bryonicin auf, wobei beim freiwilligen Verdunsten die überschüssigen Broms eine Substanz erhalten wird, welche durch Addition von einem Molekül Brom entstanden zu sein scheint. Schon bei gewöhnlicher Temperatur und besonders bei 100° C. gieht dieselbe Bromwasserstoff ab. Das Endprodukt, durch Krystallisation ans Alkohol gereinigt, gleicht im Aussehen vollständig der ursprünglichen Substanz und hat, wie die Analyse zeigt, ein Wasserstoffatom dnrch Brom ersetzt. Also die Formel $C_{10}H_6BrNO_2$. Der Schmelzpunkt des Monobrombryonicin wurde bei 120° C. gefunden.

Rauchende Salpetersäure löst das Bryonicin; bei gelindem Erwärmen und nachherigem Ausfällen mit Wasser wurde eine gelbliche in Alkohol lösliche Substanz erhalten, welche ein Gemenge aus mehreren Nitroprodukten zu sein scheint.

Bei Einwirkung von Phosphorpentachlorid wurde eine ölige Flüssigkeit erhalten, welche zwischen 260 und 290° C. destillirt nnd noch bei — 10° C. flüssig bleiht.

Rauchende Schwefelsäure scheint eine Sulfosäure zu erzeugen.

Die geringe Quantität Rohprodukt, welche wir zur Verfügung hatten, erlaubte uns ein näheres Studium der zuletzt erwähnten Verbindungen nicht.

Wir sind augenblicklich beschäftigt, eine grössere Quantität Bryonialknollen zu verarbeiten, um nns neues Rohmaterial zu verschaffen.

Da wir das Bryonicin nicht selbst dargestellt haben, und uns in Folge dessen die Art und Weise der Darstellung nicht genügend bekannt ist, hehalten wir nns vor, unsere eigenen Erfahrungen hierüber mitzutheilen.

Bei dieser Gelegenheit beabsichtigen wir noch die übrigen in der Bryoniawurzel enthaltenen Körper zu studiren, da dieselben so wenig genau nntersucht sind, dass nich einmal ihre Formeln genügend sicher festgestellt werden konnten.

Schliesslich macht Prof. Landolt einige Mittheilungen über neue physikalisch-chemische Apparate, die er vor Kurzem in Paris zu sehen Gelegenheit hatte.

Allgemeine Sitzung vom 7. Februar.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 31 Mitglieder.

Professor Schaaffhausen sprach über die thierischen Missbildungen, deren Erklärung durch unsere genauere Kenntniss der Entwicklungsgeschichte sehr erleichtert worden sei. Viele derselben seien als Hemmungsbildungen erkannt. Während man früher eine unmittelbare Einwirkung der Vorstellungen der Mutter auf die leibliche Bildung des Kindes angenommen habe, welche Ansicht noch Burdach vertheidige, beruhe das sogenannte Versehen der Schwangern vielmehr nur darauf, dass durch einen das Ernährungsleben störenden psychischen Einfluss zu einer bestimmten Zeit eine Abweichung der normalen Bildung der Organe entstehen könne. Ein Schreck könne einen Bildungsfehler wie die Hasenscharte oder den Wolfsrachen nur zu einer Zeit hervorbringen, wo die Vereinigung der bei diesen Fehlern offenbleibenden Spalten noch nicht geschehen sei, also nur innerhalb der ersten zwei Monate der Schwangerschaft. Ein neues Mittel, das Zustandekommen der Missbildungen näher zu erforschen, seien die Versuche, dieselben künstlich hervorzurufen. In neuerer Zeit habe Liharzik den Einfluss der Schwere auf die Entwicklung des Hühnchens im Ei dargethan, indem beim Aufstellen der Eier auf das spitze oder stumpfe Ende während der Bebrütung die nach unten befindlichen Theile, weil sie einen vermehrten Blutzufluss erfahren, stärker ausgebildet werden. Der Vortragende zweifelt nicht, dass man eine Anwendung dieser Thatsache auf den Menschen machen darf. Für die Ausbildung des menschlichen Kopfes und Gehirnes, die an Grösse die der übrigen Thiere bedeutend übertreffen, muss der aufrechte Gang des Menschen, in Folge dessen während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft der Kopf des Kindes nach unten gerichtet ist, als ein besonders günstiger Umstand angesehen werden. Mit den Einflüssen einer abnormen Temperatur auf die Entwicklung hat sich Dareste beschäftigt. Erniedrigung derselben bis 30° C. verlangsamt nicht nur die Entwicklung des Hühnchens, sondern giebt zu Doppelbildung des Herzens, auch, wie es scheint, zu Cyklopie Veranlassung. Ungleiche Erwärmung des Eies macht den Gefässhof elliptisch und verursacht verkehrte Lage der Eingeweide. Eine höhere Temperatur als 40° C. soll Zwergbildung hervorbringen. Auch zeigte er, dass durch Ueberziehen des halben Eies mit Oel mannigfache Verwachsungen, Ektopie des Herzens, umgekehrte Lage der Eingeweide, Hemiencephalie entstehen.

Prof. Schaaffhausen legte hierauf zwei anthropomorphe Missbildungen vor, nämlich einen in der Erft bei Münstereifel ge-

fangenen, ihm von Herrn Prof. Freudenberg übergebenen Fisch, *Leuciscus rutilus*, dessen verbildeter Kopf eine komische Aehnlichkeit mit einem menschlichen Gesichte darbietet und die Zeichnung einer ihm aus Remagen zugeschickten neugehorenen Ziege, deren Kopf mit hoher Stirne und vorgestreckter Zunge in ähnlicher Weise dem eines Menschen gleicht und an die als Oxycephalus bezeichnete menschliche Kopfform erinnert. In beiden Fällen ist eine Verkümmerung des Zwischenkiefers vorhanden, der auch bei den angehorenen Bildungsfehlern des menschlichen Gesichtes so häufig betheiligt ist. Bei dem im Uebrigen ganz wohlgebildeten Fische wird eine mechanische Verletzung, die früh den vorderen Theil des Kopfes traf, die Missbildung verursacht hahen. Das Museum in Poppelsdorf besitzt eine in ähnlicher Art missbildete Forelle. Auch am Körper der Ziege fand sich keine weitere Missbildung; am Kopfe derselben sind ansser dem Zwischenkiefer auch die Nasenbeine verkümmert, nnd die Verbildung des Nasenknorpels erhöht die Aehnlichkeit mit einem menschlichen Gesichte; das Gaumengewölbe ist verkürzt, der Unterkiefer ist weit vorspringend und hat nnr sechs Schneidezähne, von denen die heiden mittelsten sich durch doppelte Breite auszeichnen und durch die Spur einer Rinne vermuthen lassen, dass sie durch Verwachsung zweier Zähne entstanden sind. Das Vorstrecken der Zunge ist wie oft auch bei Blödsinnigen und Cretins dadurch veranlasst, dass die grosse Zunge in der verengten Mundhöhle nicht Raum genug findet. Merkwürdig und die gute sinnliche Wahrnehmung dieser Thiere heweisend war der Umstand, dass die Mutterziege, als sie dies verbildete Junge zur Welt gebracht hatte, den grössten Abscheu davor zu erkennen gah nnd dasselbe zu säugen sich weigerte. Auch von den Katzen und andern Thieren wird erzählt, dass sie ihre misshildeten Jungen auffressen.

Der Redner suchte noch zn zeigen, dass solche hei Thieren gewiss zu allen Zeiten vorgekommene und dem Volke unhegreifliche Bildungen zu der in Mährchen und Sagen weit verbreiteten Vorstellung von Verwandlung der Menschen in Thiere wahrscheinlich oft die Veranlassung gegeben hahen. Auch menschliche Misshildungen werden die Phantasie beschäftigt nnd zu allen möglichen Deutungen und Dichtungen den ursprünglichen Stoff hergegehen hahen. Manche Abweichungen der menschlichen Gestalt, von denen schon das Alterthum erzählt, sind nicht für ganz willkührliche Schöpfungen der Einhildungskraft zu halten, sondern von wirklichen, wenn auch seltenen Natnrerscheinungen entlehnt, z. B. die Sage von den Cyklopen. Die Cyklopie ist eine auch beim Menschen vorkommende Missbildung, welche darin hesteht, dass die ursprünglich in der Anlage immer doppelt vorhandenen Augen sich zu einem Auge in der Mitte der Stirn vereinigt hahen. Eine andere Erklärung der Cyklopen giebt freilich Hullmann. Nach ihm soll cyclops

mit cercops und cecrops dasselbe Wort sein und »Erbauer runder Mauern« oder »Städtegründer« bedeuten. Die Sage von den einäugigen Riesen soll aber von den skythischen Arimaspen am Altai herrühren, die während des 8 Monate dauernden Winters ein mit einfacher Oeffnung versehenes Haargeflecht gegen den blendenden Schnee vor dem Gesichte trugen.

Professor Kekulé theilte Versuche mit, die er in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Zincke über das s. g. Chloraceten ausgeführt hat.

Vor etwa elf Jahren wurde von Harnitz-Harnitzky unter diesem Namen ein Körper beschrieben, welchen dieser Chemiker durch Zusammenbringen von Chlorkohlenoxyd mit Aldehyddämpfen erhalten hatte. H-H. legte einigen Analysen zufolge demselben die Formel C_2H_3Cl bei. Sechs Jahre später stellte Friedel unter Mitwirkung des Entdeckers denselben Körper dar. Im Jahre 1868 wurde er dann nochmals von Kraut bereitet und in der neusten Zeit wiederum von Stackewitz.

H-H. hatte behauptet, dass bei Einwirkung von Chloraceten auf benzoesauren Baryt Zimmtsäure entstehe; eine Angabe, welche Kraut nicht bestätigen konnte. Friedel zeigte, dass beim Zusammenbringen von Chloraceten mit Natriummellylat Aceton gebildet wurde. Stackewitz endlich gewann Crotonsäure durch Erhitzen von Monochloressigsäure und Chloraceten mit Silber.

Die Zusammensetzung des Chloracetens und seine Isomerie mit dem Vinylchlorid (Monochloraethylen) hatten gleich anfangs die Aufmerksamkeit erregt. Als man dann später vom Standpunkte der Werthigkeit aus, die Ursache dieser Isomerie zu erklären sich bemühte, kam man zu der Ansicht, dass, da das Vinylchlorid doppelt gebundenen Kohlenstoff enthalte, das Chloraceten nothwendig ein 2werthiges Kohlenstoffatom enthalten müsse. Eine derartige Auffassung wurde dann auch in der Folge vielfach als Grundlage theoretischer Speculationen benutzt.

Uns schien nun — von dem theoretischen Standpunkte, welchen wir dermalen einnehmen — die Existenz einer so constituirten Verbindung so wenig wahrscheinlich, dass wir glaubten die persönliche Bekanntschaft des Chloracetens machen zu sollen.

Vier Möglichkeiten schwebten uns vor Augen:

1) Das Chloraceten ist wirklich bei gleicher Moleculargrösse mit dem Vinylchlorid isomer.
2) Beide Verbindungen sind vielleicht nur polymer und das Chloraceten bildet durch Spaltung des Molecüls einen leichtern Dampf.
3) Vielleicht ist das Vinylchlorid noch nicht völlig rein darge-

stellt und fällt in reinem Znstand mit dem Chloraceten zusammen.

4) Vielleicht auch beruhen alle Angahen üher das Chloraceten auf Irrthum und manche davon sogar auf Schwindel.

Beim Beginn unserer Versuche konnte uns die zuerst ausgesprochene Vermuthung natürlich wenig wahrscheinlich erscheinen; die dritte war kaum zulässig, da die Angaben über das Vinylchlorid von Regnanlt herrühren und wir können hinzufügen, dass wir diese Angaben völlig bestätigt gefunden haben. Wir glaubten demnach die zweite Vermuthung für die wahrscheinlichste halten zu müssen. Jetzt, nach Beendigung unserer Untersuchung, zweifeln wir kaum daran, dass die sub 4 ausgesprochene Ansicht die richtige sei.

Wir haben zunächst nach H-H.'s Angaben Chloraceten zu bereiten versucht und hierbei die Bedingungen, nnter denen Aldehyd und Chlorkohlenoxyd zusammentrafen, bei verschiedenen Bereitungen möglichst geändert. Alle so erhaltenen Produkte verhielten sich völlig gleich, allein es fiel uns gleich auf, dass mit verhältnissmässig wenig Chlorkohlenoxyd viel Chloraceten erhalten wurde, sowie dass CO_2 und HCl in irgend erheblicher Menge nicht anftraten. Bei der Destillation der Produkte zeigten sich eigenthümliche Erscheinungen: es entwich viel Chlorkohlenoxyd; das Destillat erhitzte sich trotz guter Kühlung auf 38 und selbst 41°; die üher 50° siedenden Antheile lieferten, wenn einen Tag gestanden, wiederum viel unter 50° siedendes und sich erwärmendes Produkt. Die Rectification verlief ebenso merkwürdig; statt langsam zu steigen, fiel das Thermometer während einiger Zeit, so dass beispielsweise folgende Fractionen erhalten wurden:

1) 55—51°. 2) 51—47°. 3) 47 – 44°. 4) 44— 45°. 5) 45—50°. Sehen wir von diesen Eigenthümlichkeiten ab, so können wir, natürlich mit Ausnahme der 57% Chlor, alle von H-H. und später von Friedel gemachten Angaben bestätigen.

Die relativ geringen Mengen von Chlorkohlenoxyd, welche zur Darstellung dieses Körpers erforderlich waren, brachten nns nun auf die Vermuthung, von einer nach irgend welchen einfachen Molecularverhältnissen stattfindenden Wechselwirkung zwischen Aldehyd und Chlorkohlenoxyd könne hier keine Rede sein, letzteres wirke vielmehr nur als Ferment.

Wir liessen desshalb minimale Mengen von Chlorkohlenoxyddampf zu Aldehyd treten; in der Kälte trat Abscheidung von Metaldehyd ein, bei mittlerer Temperatur dagegen sehr rasch Erwärmung, die bis 40°, einmal sogar his 47° (in 3/4 Stunde) ging. Das erkaltete Produkt verhielt sich dann bei der Destillation und Rectification genau wie das nach H-H. bereitete.

Um die erwähnten eigenthümlichen Wärmeerscheinungen, welche uns auf eine Art von Dissociation schliessen liessen, etwas näher



zu studiren, haben wir uns eines Apparates bedient, in welchem die Dämpfe, vor der Abkühlung durch Eiswasser, eine Röhre von einem Meter Länge passiren mussten, und die so construirt war, dass die Temperaturen an verschiedenen Stellen gemessen werden konnten. Es wird genügen aus den vielen in dieser Richtung gemachten Versuchen das Ergebniss einer solchen Destillation anzuführen. Die Temperaturen sind von 5 zu 5 Minuten abgelesen: a Temperatur der siedenden Flüssigkeit, a' Temperatur des Dampfes im Destillirgefässe, b Temperatur des Dampfes am Ende der langen Röhre, c Temperatur des Destillates.

a	62	62	61	62	73	79	85	90	97
a'	44	45	45,5	47	46,5	44	42	41	41
b	37	39	38,5	38	34	26,5	24,5	24	23
c	—	28	31	33	36	36	36	36	35

Wie schon erwähnt, geben die höher siedenden Produkte, wenn die Destillation einige Zeit unterbrochen wird, wieder viel niedrig Siedendes und sich Erwärmendes, wird dagegen sogleich weiter destillirt und fractionirt, so erhält man leicht Paraldehyd in völlig reinem Zustande. Diese Beobachtung führte zu der Vermuthung, dass auch Paraldehyd bei längerer Einwirkung von Chlorkohlenoxyd verändert werde. Bringt man zu Paraldehyd etwas Chlorkohlenoxyd und destillirt gleich, so geht unveränderter Paraldehyd über, lässt man über Nacht stehen, so verhält sich das Produkt so als wenn reiner Aldehyd angewandt worden wäre.

Alle diese Beobachtnngen erklären sich am leichtesten durch folgende Annahme: der Aldehyd geht bei Anwesenheit von Chlorkohlenoxyd zum Theil in Paraldehyd über; der Paraldehyd wird bei längerer Einwirkung desselben Körpers theilweise zu Aldehyd. Ein aus Aldehyd oder aus Paraldehyd durch Chlorkohlenoxyd bereitetes Produkt ist also ein Gemenge der beiden Aldehydmodificationen, in welchen sich je nach den Bedingungen ein Gleichgewichtszustand herstellt. Durch Erwärmen lässt sich die Hauptmenge als Aldehyd entfernen, durch Abkühlen ein Theil des Paraldehyds herauskrystallisiren. Entzieht man einem derartigen Produkt das Chlorkohlenoxyd, etwa durch Schütteln mit Bleicarbonat, so erhält man ein dem gerade stattfindenden Gleichgewichtszustande entsprechendes Gemenge von Aldehyd nnd Paraldehyd, welches jetzt bei der Destillation natürlich keine Erwärmung im Destillat zeigt, da kein Körper mit überdestillirt, welcher Umwandlung hervorbringen könnte. Ein gleiches Resultat erhält man, wenn die mit Chlorkohlenoxyd beladenen Dämpfe eine schwach erwärmte, Aetzkalk enthaltende Röhre passiren.

Ganz dasselbe Resultat wie durch Chlorkohlenoxyd lässt sich nun auch durch Salzsäure erreichen; es scheint sogar als wirke diese Säure energischer. Eine gleiche Wirkung äussert auch Schwefel-

säure auf die beiden Aldehyde; man erhält Gemenge von Paraldehyd und Aldehyd, die aber bei der Destillation nur Aldehyd liefern, da die Schwefelsänre als nicht flüchtig im Rückstande verbleibt.

Schliesslich muss noch hervorgehoben werden, dass die schon oft beobachtete Condensation des Aldehyd's zu Crotonaldehyd auch in dem Chlorkohlenoxyd enthaltenden Aldehyd, sowohl beim Stehen als anch bei öfterer Destillation eintritt.

Fassen wir unsere Beobachtungen zusammen, so bleibt für uns kein Zweifel, dass wir den von H-H. als Chloraceten beschriebenen Körper unter Händen hatten. Wir wenigstens können dem Gedanken nicht Raum geben, dass es ausser dem beschriebenen Aldehydgemisch noch eine zweite auf dieselbe Art darstellbare Substanz von denselben Eigenschaften giebt, welcher die Formel C_2H_3Cl zukommt.

Wirk. Geh. Rath v. Dechen sprach über die Verdienste des am 25. November vor. Jahres zu Clausthal verstorbenen Bergrath Adolph Römer um die Geologie, vorzugsweise Paläontologie Norddeutschland's, nach dem Nekrologe, welchen der Bruder desselben Geh. Rath und Professor Ferd. Römer in Breslau veröffentlicht hat. Die Hauptwerke des Verstorbenen sind: Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges 1836, ein Nachtrag dazu 1839, die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges 1841, die Versteinerungen des Harzgebirges 1843 und endlich Beiträge zur geologischen Kenntniss des Harzgebirges in 5 Abtheilungen von 1850 bis 1866. Dieselben sichern demselben ein ehrendes Andenken in der Wissenschaft.

Derselbe legte ferner das vor Kurzem erschienene Werk: Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung, zugleich als Erläuterung zu Section 2, 3 nnd 4 der geologischen Karte von Prenssen von Dr. G. Berendt. Mit 6 Tafeln und 15 Holzschnitten im Text, Königsberg 1869, vor und theilte darüber Nachstehendes mit.

Die Provinzial-Stände der Provinz Preussen haben in richtiger Würdigung der grossen Wichtigkeit, welche die geologische Special-Untersuchung des Landes für die Landwirthschaft und die Industrie besitzt, die Kosten zu einer solchen Untersuchung und zur Herausgabe der Karte bewilligt, welche im Auftrage der Königl. physikal. ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg von Dr. G. Berendt ausgeführt wird. Die Karte besitzt den Maasstab von 1 : 100,000. Von derselben sind vier Sectionen erschienen, welche das Kurische Haff mit seinen Umgebungen umfassen. Das Erscheinen der Section Tilsit steht bevor.

Die vorliegende Schrift zerfällt in zwei Abtheilungen, deren

erste eine oro-hydrographische Schilderung und eine speciell geognostische Beschreibung enthält, während die zweite den Versuch einer Geogenie oder Entstehungs- und Fortbildungsgeschichte liefert und von dem grössten Interesse für die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Landes ist. Sie enthält die auf sorgfältige Beobachtungen wohl begründete Schlussfolgen, deren Tragweite die Grenzen des untersuchten Gebietes überschreiten und für das gesammte norddeutsche Flachland von hoher Bedeutung sind.

Der behandelte Bezirk umfasst das kurische Haff von 29.4 Q. Meilen Oberfläche, gegen NW. durch die kurische Nehrung von der See getrennt und gegen O. in die bis gegen Tilsit hinaufziehende Ebene des Memel-Delta übergehend, dessen Hälfte sich kaum über den mittleren Wasserstand erhebt und daher bei Stauwinden oder Fluthen eine mit dem Haff zusammenhängende Wasserfläche bildet. Aus dieser Niederung steigt man endlich zu dem Plateau des Binnenlandes, Memeler Plateau und Nadrauen gegen O. und NO. an. Nördlich von Memel tritt das Plateau völlig an die Seeküste heran. Die Grenze des Memel-Delta wird durch Linien bezeichnet die, von Tilsit nach Labiau gegen SW. und nach Heidekrug gegen NW. gezogen werden. Im Süden wird das kurische Haff von der Labian- und Schaakenschen Ebene begränzt, welche in das Plateau des Samlandes übergeht, nur stellenweise durch einen alten Uferrand davon getrennt.

Die grössten Höhen in diesem Bezirke finden sich auf dem schmalen Sandstreifen der Nehrung, im südlichen und nördlichen Theile durchschnittlich von 100 Fuss, im mittleren Theile von 150 Fuss. Hier ist der höchste Punkt am Radsen Haken südlich von Nidden 198 F.

Dagegen erreicht der Memeler Höhenzug bei Schaulen nur 119 F. und sinkt im Windenburger Höhenzuge bis auf 15 F. Der östliche Theil des Plateaus erreicht an der Russischen Grenze bei Garsden die Höhe von 130 F., das Plateau von Nadrauen zwischen dem breiten Thale des Memelstromes und der Deime auf der grossen Tilsiter Strasse und bei Skaisgirren 80—90 Fuss, das Samländische Plateau zwischen Haff und Pregel hebt sich in der Gegend von Schönwalde in einzelnen Punkten bis 175 Fuss, sonst nur gegen 120 Fuss.

Die sämmtlichen Gebirgsformationen, welche in dieser Gegend auftreten, gehören zu den jüngsten, die wir kennen. Der Verfasser gebraucht den Namen Quartärbildungen. In der Nähe 1 M. nördlich von Memel bei Purmallen treten Tertiärschichten mit Braunkohle an die Oberfläche. Es wird unterschieden: Alluvium, Anschwemmungen oder gegenwärtig sich fortsetzende Bildungen, Diluvium, Driftbildungen oder Bildungen der Eiszeit.

Bei weiterer Abtheilung findet sich I. Jüngeres Alluvium,

recente oder gegenwärtige Bildungen, und zwar Salzwasserbildungen: Seegeröll, Seesand, Haffsand; Süsswasserbildungen: Sand und Schlick, Wiesenmergel, Raseneisenstein, Humus, Moor, Torf. Flugbildungen; Dünensand. II. Aelteres Alluvium, bereits abgeschlossene jüngste Bildungen: Haidesand mit Fuchserde und Moosschichten. III. Oberes Diluvium: Sand, Grand und Geröll, Oberer Diluvialmergel mit Geschieben. IV. Unteres Diluvium: Sand, Grand und Geröll, Unterer Diluvialmergel mit Geschieben, Geschiebefreier Thon.

Die jüngsten Erdbildungen haben besonders deshalb ein vorzügliches Interesse, weil sie unter unseren Augen vorgehen, Ursache und Wirkung im Zusammenhange wahrnehmen lassen und die wichtigsten Schlüsse auf ältere Bildungen, von denen wir nur das Endergebniss kennen, verstatten. Gerade in dieser Beziehung ist die vorliegende Schrift überaus lehrreich.

Bei den Strandbildungen wird Winter- und Sommerstand unterschieden. Die Bildungen beziehen sich auf ein Meer, welches keine bemerkbare Fluth und Ebbe besitzt, dessen Stand aber je nach der Windrichtung um einige Fuss wechselt. Die Zusammensetzung der Strandbildungen und der Gehalt derselben an Bernstein wird erläutert.

Von hoher Bedeutung sind die Dünensande der Seeküste, und ihre Anhäufung zu Dünen auf der kurischen Nehrung, welche nicht allein die bei weitem bedeutendsten von Deutschland, sondern wohl überhaupt von Europa sind. Die Dünen an der Westküste von Schleswig und Jütland, und an der Küste von Holland erreichen kaum die Hälfte ihrer Höhe. Das Material der Dünen gleicht dem an Ort und Stelle oder in der Nachbarschaft vorhandenen Sande. Daher ist auch die Feinkörnigkeit nicht gerade ein Kriterium des Dünensandes. Im Gegentheile ist im Allgemeinen der Sand der Dünen auf der kurischen Nehrung ziemlich grob, die Sandkörner am Bärenkopf z. B. haben über 2 Millimeter Durchmesser. Es kommt aber auf die Stärke des Windes und auch die in seinem Bereiche vorhandene Korngrösse des Sandes an.

Nur an zwei Stellen, unter der Sarkauer Forst an ihrem südlichen Wurzelende und ungefähr in der Mitte bei Rossitten tritt eine feste, aus Diluvialschichten bestehende Unterlage einen Fuss hoch über den See- und Haffspiegel darunter hervor. Auf dieser festen Unterlage und nur durch einige Fuss älteren Alluvialsand davon getrennt lagert der, die Oberfläche der Nehrung bildende Dünensand. Die ersten eigentlichen Dünenberge beginnen 1 Meile nördlich von Sarkau mit den Weissen Bergen. Ueber dem mit abgeschliffenen Steinchen bedeckten Wintersande beginnt das niedrige mit kleinen Sandhügeln, Kupsen genannt, bedeckte Terrain. Wo eine künstliche Schutzdüne den nun aus der See zugeführten Flugsand aufhält, hat sich zwischen dieser und den weiter nach Osten

vorgerückten Kupsen eine niedrige »Platte« gebildet, mit Grasnarbe bedeckt. Unmittelbar am Fusse der stark ansteigenden Düne befindet sich ein schmaler Streifen, höchst gefährlichen Treibsandes, der im trockenen Sommer wohl von einem Fussgänger auf der 6—7 Zoll starken abgetrockneten Decke überschritten werden kann, sonst aber Alles versinken lässt. Der Abfall der Düne gegen das Haff ist vom Kamm bis zum Fusse steil geneigt und wird als »Sturzdüne« bezeichnet. Unter demselben ist der weiche, oft muschelreiche Mergel des Haffbodens 5 bis 15 F. hoch durch den Druck der Sandmasse in die Höhe gepresst.

Bei Rossitten, wo der feste Diluvialmergel über das Haffniveau emportritt, wo nördlich davon eine frühere Verbindung zwischen Haff und See durch eine Reihe von Teichen bezeichnet wird, tritt die Düne nicht zusammenhängend, sondern in Form von Einzelbergen auf. Der runde Berg zeigt auf der konkaven Seite der Sturzdüne eine nahezu kraterförmige Gestalt. Neben dem letzten dieser Berge beginnt der zusammenhängende Kamm der Düne, der nur bei Pillkoppen durch einen 40 Ruthen breiten Winddurchriss unterbrochen wird und dann auf 9 Meilen Länge bis Memel fortsetzt. Aber auch nördlich vom Memeler Tief hat die Küste bis Nimmersatt Flugsandverheerungen aufzuweisen. Der flache Abhang bis zum Plateaurande ist mit Flugsand bedeckt, dieser Rand ausgeglichen und ein Streifen von $^1/_4$ Meile Breite auf dem Plateau versandet.

In den Dünen findet sich eine schwärzliche Schicht $^1/_2$—$1^1/_2$ F. stark, einen alten Waldboden bezeichnend, von Humustheilen gefärbt, mit vielen, ziemlich gut erhaltenen Kieferzapfen, und zu Baumröhren verwitterten Stämme mit beinahe unveränderter Rinde.

Die Bildung des Treibsandes findet (S. 21—27) eine ausführliche, durch Versuche erläuterte Erklärung.

Der Boden des Haffs besteht der Hauptsache nach aus Sand, nur in dem Theile südlich von Rossitten herrscht Thonschlamm vor. An einigen der tiefsten Stellen in dem Bereiche einer bestimmten Strömung tritt der feste, durch grosse und kleine Steinblöcke charakterisirte Diluvialboden auf. Am Korning'schen Haken bei Schwarzorth führt der Sand bis 10 Fuss Tiefe so viel Bernstein, dass er zu einer grossartigen, durch Bagger betriebene Gewinnung Veranlassung gegeben hat. An Puncten, welche der Ausflussöffnung nahe liegen, finden sich eingemengte Schalreste von Cardium und Tellina, welche in dem, bei Stauwinden bemerkbaren, aus der See in das Haff eingehenden Strome ihre Erklärung finden. Durch Einmengung von Schalen der im Haff lebenden Süsswasserschnecken geht der Sand in Mergelsand, Haffmergel über, welcher auch eine Menge kleiner Ostracodenschalen enthält. Am deutlichsten zeigt sich diese

Bildung, wo sie durch Schneckenschalen und Pflanzenreste in Bänke getrennt ist.

In dem Bereiche des Deltas lassen die Flüsse noch jetzt bei jeder Fluth in ihrer Nähe Sand, weiter entfernt Schlick fallen. Bei der vielfachen Verlegung der Flussarme findet sich aber überall beides Material und deren Mengungen in jedem Verhältnisse. Die Gegenden, wo der Schlick in seiner mittleren, durchschnittlich vorwiegenden Ausbildung die Oberfläche bildet, sind die fruchtbarsten der Niederung und haben den guten Ruf derselben begründet. Durch Mengung mit zersetzten Pflanzentheilen geht der Schlick in Moorerde, der Sand in Humuserde über. Die erstere erfüllt die tieferen Stellen der Niederung, wie die meilenlangen Elsenbrüche der Ibenhorster Forst.

Torf- und Moosbrüche finden sich besonders am Rande der Niederung, theils in abgeschlossenen Becken oder in den Thälern der Deime und Minge. Auch auf dem Plateau in kleineren und grösseren Becken kommen sie vor. Die Moosbrüche oder Hochmoore, wie der Augstumal-Bruch sind höchst charakteristisch durch ihre von den Rändern nach der Mitte ansteigende Form; auf dem Scheitel finden sich Teiche, 15—18 Fuss über dem Wasserspiegel der Flüsse an ihrem Rande. Die grössten Hochmoore liegen an den Rändern des Memel-Deltas.

Das Vorkommen des Wiesenmergels oder Wiesenkalks ist auf das Plateau beschränkt. In der Niederung fehlt derselbe ganz. Er enthält beinahe immer Schalen der jetzt lebenden Süsswasserconchylien, findet sich unter oder über dem Torf der Thäler und Becken. Das Material stammt aus den kalkhaltigen Diluvialschichten. Der Raseneisenstein findet sich besonders an den niedrigen Stellen der Plateaux und steht in gewisser Beziehung zu dem Heidesand, welcher das ältere Alluvium bildet.

Derselbe hat sein Material den Diluvialsanden entnommen und enthält daher auch die für diese so bezeichnende Feldspathkörnchen. Er unterscheidet sich durch eine gelblichere Färbung, ganz besonders aber durch eine braune 1—3 Fuss dicke Schicht, deren Farbe theils ins Gelbe, theils ins Schwarze übergeht und 1 bis 2 F. tief unter der Oberfläche liegt. Diese Schicht wird als Fuchserde, Ocker oder Eisensand, Ortstein bezeichnet. Ihr Vorkommen begleitet die Ostsee und Nordsee bis nach Holland und Belgien (Campine). Vielfach ist die färbende und verkittende Substanz dieser Fuchserde für Eisenoxydhydrat gehalten worden. Es ist jedoch nicht mehr davon als in dem übrigen Haidesand vorhanden und die ganze Beimengung besteht aus Humus in der braunrothen in Säuren nicht löslichen Form. Diese Schicht macht den Heidesand daher sehr unfruchtbar, indem die Wurzeln darin nicht ein-

dringen können und die obere Sandlage schnell austrocknet; die Pflanzen daher absterben.

An einigen Stellen finden sich im Heidesand Moosschichten, welche für die Haffumgehungen sehr wichtig sind. Ein vorzüglicher Mooskenner, Dr. C. Müller in Halle, hat den grössten Theil dieser Moosschichten als aus *Hypnum turgescens* bestehend erkannt, welches bis jetzt lebend in Preussen nicht gefunden ist und in Herjedalen in Schweden, am Königssee bei Berchtesgaden vorkommt. *Hypnum nitens* ist in diesen Moosschichten nur untergeordnet vertreten.

Der Heidesand mit diesen Moosschichten ist am Seeufer unter der Sarkauer Forst, am Windenburger und bei Prökuls auf dem Memeler Höhenzuge gut zu beobachten, doch lagert er regelmässig auf der Westabdachung dieser beiden Höhenzüge und in der Senkung zwischen denselben und der Russischen Grenze, unmittelbar auf dem rothen, oberen Diluvialmergel bis zum Niveau von 50 Fuss über dem Meeresspiegel.

In der Niederung bestehen die zahlreichen niederen Kuppen und langgestreckten Hügelzüge aus Heidesand, welcher also überall in dem Bereiche des Haffes verbreitet ist, bis auf die wenigen tiefen Bodenstellen desselben, wo das Diluvium unbedeckt hervortritt.

Für das Diluvium sind die grossen und kleinen Geschiebe, und der fast ausnahmslose, wenn auch nur geringe Gehalt an kohlensaurem Kalk bezeichnend.

Die Geschiebe bestehen aus Granit, Gneiss, Porphyr. Augit und Hornblendegesteinen, Quarzit und Silurkalksteinen, von denen einige ganz mit Versteinerungen erfüllt sind. Sie bilden Anhäufungen am Rande des Tenneflusses nördlich von Heidekrug. Als devonisch werden gelbröthliche grohkörnige Sandsteine bezeichnet. Der Kreideformation gehört ein, dem Flint ähnliches Kieselgestein in Knollenform mit Glaukonitkörnern an, welches den Lokalnamen »Todter Kalk« führt, und sich an den Abhängen des Memelthales unterhalb Tilsit in Anhäufungen beinahe unvermengt findet. Dies deutet vielleicht auf eine Abstammung aus Osten, wo die Kreideformation in Kurland und im Gouvern. Kowno anstehend bekannt ist.

Die Geröll- und Geschiebelager besonders an der Oberfläche sind als Reste an diesen Stellen zerstörter Diluvialschichten zu betrachten, deren Thon-, Sand- und Kalktheile von den abspülenden Gewässern fortgeführt worden sind. sie sind unter dem Namen »Stein Palven« bekannt an den Rändern des Samländer- und Nadrauener Plateau, an den Ausflussarmen verschiedener Gewässer. Uebrigens sind die Geschiebe und Gerölle wesentliche Gemengtheile der meisten thonig-kalkigen Schichten und treten nur untergeordnet in den mehr sandigen Schichten des Diluviums auf.

Der wechselnde Kalkgehalt der Diluvialgebilde wird dadurch

leicht verkannt, dass dieselben eine 6—10 Fuss starke, kalkfreie Verwitterungsrinde im Lehm und Sand an der Oberfläche zeigt, der erstere geht aus dem Mergel, der letztere aus dem kalkhaltigen Sand hervor. Der Nachweis, dass der Lehm nicht ursprünglich kalkfrei abgesetzt worden, sondern erst an Ort und Stelle durch Auslaugung entstanden ist, lässt sich vielfach, besonders bei etwas geneigten Schichten feststellen, z. B. am Thalgehänge der Dange bei Memel, in der Ziegelei von Becker.

In den das Haff begrenzenden Plateaux lässt sich unterscheiden: Oberes Diluvium aus sogenanntem Lehmmergel, Sand, Grand und Gerölle bestehend, welches überall unter dem Alluvium des Haffgebietes hervortritt und Unteres Diluvium aus Schluffmergel, Mergelsand und Spathsand, oder nordischem Sand zusammengesetzt. Der Schluffmergel unterscheidet sich von dem oberen ähnlichen Gebilde durch die blaugraue Farbe, welche im feuchten Zustande beinah schwarzblau wird, durch Festigkeit und Zähigkeit. Bei vorwiegendem Sandgehalt bildet er »Fliesssand, schwimmenden Sand« für den ganz besonders der Name »Schluff« gebraucht wird.

Er tritt in Thaleinschnitten, am Rande der Plateaux und der Niedrung; in der Senkung zwischen dem Memeler Höhenzuge und der Russischen Grenze zu Tage. Der Winterhafen von Memel ist in demselben ausgehoben.

Bei Heidekrug zeigt er sich unmittelbar unter dem Heidesand, bei Rossitten unter dem Dünensand. Der Spathsand, durch fleischrothe Feldspathkörner von allen tertiären Sanden der baltischen Länder unterschieden, kommt über, unter und zwischen dem unteren Diluvialmergel vor und ist somit als gleichaltrig mit diesem zu betrachten.

Versuch der Entstehungs- und Fortbildungsgeschichte des kurischen Haffs und seiner Umgebung.

Der deutliche, ziemlich steile Rand der ausserhalb des heutigen Memel Delta's und der flach abgespülten Vorebene aufsteigenden Plateaux lässt ziemlich sicher die Grenze der Wasserbedeckung zur Zeit des Schlusses der Diluvialzeit und des Anfanges der Alluvialzeit erkennen. Es ist aber auch nachzuweisen, dass der Boden des Haffs einst trocken gewesen und so müssen in dieser Gegend zwei Hebungen und zwei Senkungen angenommen werden, um den heutigen Zustand zu erklären.

Am Seeufer der kurischen Nehrung zwischen Cranz und Sarkau, so wie am Haffufer bei Windenburg beweisen die übereinanderliegenden und das Diluvium bedeckenden Schichten diesen mehrfachen Niveauwechsel.

1. Der unmittelbar auf dem Diluvium liegende Heidesand (älteres

Alluvium) mit Moos oder Moostorfschichten und Fuchserde zeigt, dass die 1te Hebung des unter Wasser abgelagerten Diluviums wenigstens bis in das Wasser-Niveau reichte, wodurch die Entwickelung der Moos-Vegetation möglich wird.
2. Die 1te Senkung, bei der die Moosdecke periodisch unter Wasser gesetzt wird und endlich mit einer mehre Fuss starken Sandschicht völlig bedeckt und erstickt wurde.
3. Die 2te Hebung, ohne welche diese unter Wasser abgesetzte, jetzt 10 Fuss über dem Meeres- und Haffspiegel befindliche Sandschicht diese Lage nicht einnehmen könnte.
4. Die 2te Senkung fortdauernd bis in die letzten Jahrhunderte bewiesen durch historische Nachrichten und Funde, so wie durch den alten Uferrand im Haff, 200—300 Ruthen von dem heutigen entfernt.

Ob die 3te Hebung seit Anfang dieses Jahrhunderts wieder begonnen, wie Schumann annahm, ist nach dem Urtheile des Oberbaudirector Hagen zweifelhaft; er sagt »dass die bis jetzt vorliegenden Wasserstandsbeobachtungen an der Preuss. Ostseeküste eine Hebung oder Senkung derselben mit Sicherheit nicht erkennen lassen.«

Der eigentliche Abfall des Landes hat beim Beginn der Alluvialzeit wenigstens nicht östlich der Küstenlinie der heutigen kurischen Nehrung gelegen; das kurische Haff ist somit durch Abschwemmung dem Lande verloren gegangenes Areal. Diess wird bewiesen durch den vor der Nehrung liegenden stärkern Abfall des Meeresbodens, welcher in 25 bis 125 Fuss Entfernung von der Küste die 18 Fuss betragende grösste Tiefe des Haffs erreicht und durch den Umstand, dass das Diluvium dem ganzen Abfall der Nehrung und der darauf ruhenden Dünenkette ihren Halt giebt, dass dieselben der älteren Abtheilung angehörenden Diluvialschichten in sehr geringer Tiefe unter dem Haff lagern, während die weiteren Umgebungen zeigen, dass sie einst mit dem oberen Diluvium bedeckt gewesen sind.

Die Ausspülung des Haffs war eine Folge des, bei der fortschreitenden Hebung des Landes sich ausbildenden Flusssystems der Memel. Die Mündungen des Flusses wechselten und brachten so den weiten Busen zu Stande, indem die heutige Niedrung als Delta ausgebildet ist. Die Tiefe der Alluvialbildungen und die Tiefe der Flüsse sind Beweise für die Hebung und für die Ausspülung. Die Ueberlagerung des denudirten älteren Diluviums durch Heidesand zeigt, dass die Denudation, d. h. die Zerstörung, und Fortschaffung des oberen Diluviums eben am Schlusse der früheren und am Anfange der jüngeren Periode stattgefunden hat.

Erste Senkung mindestens 30—40 F. unter dem heutigen Meeresspiegel.

Der Heidesand erreicht in den Umgebnngen des Haffs eine Höhe von 30—40 Fnss. Die Zwischenstnfe zwischen Plateau und Niederung spricht für die Senkung auch im ganzen Bereiche der Preuss. Küste. Durch die Senkung wurde das Gefälle der Flüsse vermindert und die Bildung des Deltas gefördert. Gegen Ende der Senkung bildete das Tilsiter Haff einen weiten Busen; die vorliegenden alten Inseln waren verringert und bildeten überfluthet eine langgestreckte Barre in der Richtung der früheren Uferlinie, der hentigen Nehrung. Die Sandbarre vermehrte sich durch die sich hier begegnenden Strom- und Meeresfluthen. Der Windenburger Höhenzug war in seinem südlichen Theile überfluthet und bildete eine Querbarre innerhalb des Busens.

Die während der Hebungszeit im Umkreise des Haffs gebildeten Torfmoore wurden überfluthet. Das Hypnum turgescens Schpr. zeigt, dass der Eiszeit des Diluviums ein allmähliger Uebergang zu einer wärmeren Temperatur folgt. Die allgemeinen Versumpfungen und die Wasserbedecknng der Moore werden zur Erklärung der allgemein verbreiteten Fuchserde im Heidesand benntzt.

Zweite Hebung bis mindestens 10 F. über dem heutigee Meeresspiegel. Die Uferlinie der ersten Senkung wird durch die Bernstein-Ablagerungen bezeichnet, welche ebenso wie jetzt aus dem Meeresgrund ausgewühlt und dem Lande zugetrieben wurden. Sie sind durch die bei Pempen, Prökuls und an der Luscze betriebenen Gräbereien blos gelegt wurden.

Die Sandbarre, der Anfang der Nehrung trat aus dem Wasser hervor, ein 15 Meilen langer Streifen. Nun begannen Wind nnd Wellen auf diesem schmalen Streifen die ersten Dünen aufznhäufen, welche sich zu hohen Dünenkämmen zusammenschlossen. Die verschiedenen Mündungen znm Abflusse des Stromwassers bestanden noch, wurden aber bei fortdauernder Hebung seichter nnd schlossen sich.

Südlich von Rossitten liegt der feste Diluvialboden unter der Düne der Nehrung höher, noch jetzt theilweise über dem Wasser, daher sind denn auch die Dünen nicht so hoch und mächtig als nördlich von Rossitten, denn hier kam durch die Hebung nur der, das Material zur Düne bildende Sand in die Wirkung des Windes.

Am längsten erhielten sich folgende noch jetzt als »Tief« bezeichnete Ausflüsse durch die Nehrung hindurch

1) zwischen Cranzer Waldhaeuschen und Sarkauerforst,
2) südlich nnd nördlich des Dorfes Sarkau, wo noch jetzt die tiefsten Stellen nur wenige Fusse über dem Wasserspiegel liegen und 1791 nnd 92 künstliche Befestigungen angelegt worden sind,
3) nördlich Rossitten, wo die zusammenhängende Düne in Einzelberge aufgelöst ist,

4) das heut als einziger Ausfluss bestehende Memeler Tief, welches aber weiter südlich, dem Ausfluss der Dange und der Stadt grade gegenüber lag.

Dass dieser Ausfluss schon ziemlich früh entstanden ist, darauf deutet ein altes, dem heutigen entsprechendes Steilufer hin. Von der Küste 200 bis 300 Ruthen entfernt sinkt der Haffboden plötzlich von 3 bis 9 Fuss Tiefe. Dieser alte Uferrand, welcher sich auch vielfach im südlichen Theile des Haffs nachweisen lässt, zeigt aber dass die damalige Hebung des Landes 10- bis 12 Fuss über das jetzige Niveau hinausging.

Mit Schluss dieser zweiten Hebung war die Dünenbildung der Hauptsache nach vollendet. Sobald der hervortretende feste Uferrand den Zuwachs von Sand abschnitt, fand sich Vegetation auf der Düne ein und bald war dieselbe mit dichtem Wald bedeckt, bis zum Kamm und von hier in den Schluchten und auf den vorgeschobenen Bergriegeln bis zum Haff. Die zahlreichen Reste dieser Vegetation haben wir bereits in den Dünen kennen gelernt, wie sie bei dem Wandern derselben nach und nach an die Oberfläche hervortreten.

Zweite Senkung um jedenfalls 10 Fuss ist bewiesen durch die alte Steilküste an der östlichen Seite des Haffs, durch die Baumwurzeln in den Torfbrüchen unter dem heutigen Wasserstande, durch die untermeerischen Wälder längs der Seeküste der Nehrung, deren aufrechtstehende Stubben das Ziehen der Fischernetze verbindert. Nördlich von Memel findet sich unter 29 bis 34 F. Sandbedeckung ein Torflager, dessen Oberfläche 1 bis 5 Fuss unter dem Meeresspiegel beginnt und 6 bis 11 F. unter demselben fortsetzt.

Gegen Ende der Senkungsperiode versuchte die See die alte Verbindung mit dem Haff bei Cranz und Sarkau durch Einbrüche wieder herzustellen. Alte Karten von 1791 und 1801 geben darüber Aufschluss. Die damals angelegten Befestigungswerke, Fangzäune und künstliche Dünen haben die Gefahr abgewendet.

Die Uferstrecke des Festlandes von der Windenburger Ecke bis Memel lag im Abbruch; der enge Ausfluss rückte weiter nördlich. Sehr umfassende Arbeiten zum Schutze sind ausgeführt worden. Die Nehrung selbst rückte weiter vor; die Entfernung der jetzigen Spitze von dem Nordende des hohen Dünenkammes beträgt 900 bis 910 Ruthen, so viel beträgt die Verlängerung während der Senkungsperiode. Aus dem Vorrücken seit Mitte des vorigen Jahrhunderts wird geschlossen, dass um das Jahr 950 das Ende des hohen Dünenkammes noch das wirkliche Ende der Nehrung gewesen ist.

Während der Senkung nahm die Deltabildung der Niedrung wieder zu; Eichen und Kiefern, deren Stubben und Wurzeln sich noch finden, verschwanden und machten der Else Platz.

Die Existenz des Menschen in der Umgebung des Haffs während der Periode der zweiten Senkung.

Die ältesten Spuren des Menschen in dieser Gegend finden sich in der Tiefe von Torfmooren zwischen dem Stubben früherer Waldbäume und zwar als regelrecht gebildete Kohlenstellen, so im Tyrus-Moor, Berstus-Moor, in einigen Theilen des Ibenhorster Forstes, bei Lauknen, im Grossen Moosbruch. Die tiefste dieser Fundstellen in den Duhnauschen Wiesen, vom südlichen Haffufer, westlich von Labiau beweist, dass damals das Land 8 bis 10 Fuss höher über dem Wasserspiegel aufgeragt hat, als gegenwärtig. Die Existenz des Menschen in diesen Gegenden reicht also ziemlich bis zum Beginn der Zweiten Senkungsperiode. Siedelten sich die ersten Menschen an den Ufern an, so kamen ihre Wohnstätten nach und nach unter den Wasserspiegel und verschwanden. In dieser Beziehung sind die Funde der Bernstein-Baggerarbeiten bei Schwarzorth (von Stantien u. Becker) von hoher Bedeutung. Mit dem rohen Bernstein kamen aus 15 F. Tiefe des Haffbodens fertige, noch mehr unfertige und verdorbene Kunstprodukte aus Bernstein, Amulette Götzenbilder — keine andre Kunstprodukte — zum Vorschein. Das hohe Alter dieser Sachen geht daraus hervor, dass sie sich den Gräberfunden auf der Nehrung ganz anschliessen und hier nur mit Steingeräthen gefunden werden. Der Verfasser schliesst, dass die habe, zweite Senkung des Landes mindestens vor 2400 Jahren begonnen mithin durchschnittlich in 100 Jahren nur 3 Zoll.

Für die Fortdauer dieser Senkung während des 13ten bis 16ten Jahrhunderts und bis zum Schluss des vorigen werden sich gegen die Neuzeit mehrende Beweise beigebracht. Ja auffallend kann man es nennen, dass in einem Prozesse zwischen dem Fiscus und der Gemeinde Gilge das Kreisgericht zu Labiau und das ostpreuss. Tribunal zu Königsberg 1861 und 1862 durch Urtheil festgestellt hat, »dass das Land nicht abgespült, sondern nur überspült sei und eine weitere Veränderung nicht erlitten, als dass nur ein Paar Zoll hoch Wasser darüber steht; die Esze worauf Fiscus Anspruch macht, ist nicht Haff, sondern überschwemmte Kumst- (Kohl)-gärten der Gilger Wirthe. Die Beweisaufnahme in diesem Processe giebt den sichersten Nachweis der Senkung des Landes.

Gegenwärtiger Zustand.

Ist die Frage, ob der Boden jetzt sich hebt oder sinkt, noch unentschieden, so ist die Wanderung der bis 200 F. hohen Düne auf der Nehrung unzweifelhaft. Von dem stattlichen Walde, den die Nehrung einst trug, sind nur noch zwei kleine Reste bei Nidden und Schwarzorth übrig. Aber auch diese Spuren schwinden unter den alles bedeckenden Dünenlagen. Die Menschen haben wesentlich

zur Vertilgung des Waldes beigetragen, aber die Natur hätte ihn auch ohne diess zerstört, sobald die Senkung des Bodens von Neuem Sand in den Bereich der Windwirkung brachte.

Das Wandern der Düne.

Die Vergleichung der genauen Aufnahme in den Jahren 1837—39 und 1859 und 1861, mit einem also höchstens 24jährigen Zwischenraum zeigt, dass die Seeküste der Nehrung unverändert ist und die Düne, ihr Kamm unaufhaltsam gegen Ost in das Haff vorrückt. Das Resultat der Messung an 22 Stellen vom Sandkrug bei Memel bis zu den Weissen Bergen ergiebt jährliche Vorrückung auf der Seeseite 13 F., auf der Haffseite 23 F., Durchschnitt 18 F. Die Richtung des Vorrückens ist von West gegen Ost, also im südlichen Theile der Nehrung in schräger Richtung gegen den Strand.

Auffallend ist die Kirche von Kunzen, welche im Anfange dieses Jahrhunderts auf der Haffseite der Düne lag, während jetzt ihre Trümmer auf der Seeseite bereits daraus hervorragen und der Dünenkamm weit östlich derselben liegt.

Die Waldreste bei Nidden und Schwarzorth haben eine auffallende Verlangsamung des Wanderns herbeigeführt.

Die Haken am Haff sind Berge, welche bereits ins Haff geweht sind.

Ueber die interessanten Kapitel: der Dünenbefestigung, über die Schlüsse auf die Zukunft, die Zukunft der Nehrungsdörfer und die Zukunft des Haffes und seiner Umgebung zu berichten, mag eine andere Gelegenheit benutzt werden.

Dr. Marquart sprach über Opium, die verschiedenen Handelssorten und bemerkte, dass der Werth des Opiums durch seinen Gehalt an Alkaloiden, namentlich an Morphin bedingt werde. Unter den verschiedenen Sorten ist das in Kleinasien gewonnene Opium das beste; doch wird dasselbe von einem im vorigen Jahre versuchsweise in Würtemberg gewonnenen Opium an Morphingehalt bedeutend übertroffen. Wenn diesr grössere Gehalt an Morphin theils auch dadurch bedingt wird, dass dieses würtembergische Opium reiner Mohnsaft, nicht vermischt mit fremdartigen Stoffen ist, so ist anderer Seits auch durch diesen Versuch bewiesen, dass die Sommerwärme Deutschlands im Stande ist, ein eben so reiches Opium zu erzielen als man es in Kleinasien gewinnt.

Diese Erfahrung sollte zu grösseren Versuchen aufmuntern, da der Gebrauch des Opiums in der Medicin alljährlich zunimmt und in Folge dessen die Preise dieser Waare steigen. Nach mässigen Berechnungen hat Kleinasien im vorigen Jahre mehr als 3 Millionen Thaler für Opium eingenommen. Man kann ferner annehmen, dass

dieser Gewinn nur für Hände-Arheit in das Land kommt, da die Mohnpflanze eigentlich des Samens wegen, welcher zur Oel-Gewinnung dient, gepflanst wird und, hei rationeller Behandlung der unreifen Mohnkapseln, nach der Gewinnung des Opiums die Samenernte nicht geschmälert wird. Auf eine Anfrage des Vortragenden hestätigt Herr Dr. Freytag, dass er auf den Feldern der akademischen Gntswirthschaft hereits im Jahre 1868 ein Opium erzielt hat, welches ehen so reich als das würtembergische war. Der Morgen Mohnpflanzung liefert ohngefähr 8 Pfund Opium, wofür circa 90 Tagelohn an Kinder und alte Leute im Betrage von 30 Thlrn. zu verausgaben waren. Bei dem jetzigen Minimal-Preise von 10 Thlrn. für ein so reichhaltiges Opium, würde ein Reingewinn von 50 Thlrn. per Morgen erzielt ausser der Normalernte an Mohnsamen.

Prof. Mohr: Der kohlensanre Kalk ist nur wenig in reinem Wasser löslioh, nach den vorhandenen Versuchen zu etwa $\frac{1}{10000}$ vom Gewicht des Wassers. Diese Löslichkeit lässt sich durch Cochenilltinctur sichthar machen und zu einer quantitativen Bestimmung henutzen. Die gelbe Farbe der Cochenilltinctur wird durch gelösten kohlensauren Kalk in lebhaftes Violett verwandelt, nnd hierbei ist die Gegenwart von freier Kohlensäure ohne Nachtheil, da die reagirende Carminsäure stärker ist, als die Kohlensäure.

Bringt man in ein Glas grohes Pulver von Kalkstein, Kreide oder carrarischen Marmor mit destillirtem Wasser und einige Tropfen Cochenilltinctur, so tritt heim Umschütteln sogleich die violette Farbe ein. Lässt man absetzen und fügt einige Tropfen Normalsalpetersäure hinzu nnd bewegt die Flüssigkeit ohne das Pulver aufzustören, so verschwindet sogleich die violette Farhe gegen die lichtgelhe. Schüttelt man nun das Glas tüchtig um, so sieht man während des Schüttelns die violette Farbe wieder erscheinen. Aus dieser Erscheinung leitet sich die einfache titrimetrisohe Methode zur Bestimmung des kohlensauren Kalkes ab. Man misst $\frac{1}{4}$ Liter = 250 CC. von dem Wasser ab, setzt Cochenilltinctur zu, und fügt nnter Umschütteln so lange titrirte Salpetersäure zu, bis violette Farhe nicht wiederkehrt. Hat man Normalsäure angewendet, so entspricht jedes CC. einer Menge von 0,050 Grm. kohlensaurem Kalk, nnd bei Zehntelnormalsäure 0,005 Grm.

250 CC. des Brunnenwassers der Strasse am hiesigen Bahnhof erforderten 15,4 CC. Zehntelsäure; dies giht $15{,}4 \times 0{,}005 = 0{,}077$ Grm. kohlensauren Kalk nnd im Liter viermal so viel, oder 0,308 Grm.

Der Kalk, welcher als Gyps vorhanden ist, wird hierbei nicht mitbestimmt und erfordert eine hesondere Operation. Man fällt den ganzen Kalkgehalt durch kohlensaures Ammoniak und bestimmt den Niederschlag entweder nach dem Glühen als kohlensauren Kalk,

oder titrimetrisch mit übermangansaurem Kali. Zieht man von dem ganzen kohlensauren Kalk diejenige Menge ab, welche durch die Cochenilltinctur gefunden wurde, so hat man nur den Rest auf Gyps zu berechnen, indem man ihn mit $\frac{86}{50}$ oder mit 0,735 multiplicirt.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. Februar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Einer von Herrn Prof. Mohr an ihn gerichteten schriftlichen Aufforderung Folge leistend, verliest Prof. Kekulé diejenigen Stellen aus Graham's Originalabhandlungen, welche den Zusammenhang zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit der Gase, ihrem specifischen Gewicht und ihrer Molecularbewegung deutlich aussprechen.

Prof. Mohr bespricht sodann die Wirkung organischer Stoffe auf übermangansaures Kali. Reine, aus geschmolzenem Kalihydrat dargestellte Kalilösung verändert nach seiner Beobachtung die Farbe der Lösung des übermangansauren Kalis nicht. Die durch gewöhnliche Kalilauge veranlasste grüne Färbung dieses Salzes, von welcher es den Namen Chamäleon erhalten hat, muss daher auf einem Gehalt der Lauge an organischen Substanzen beruhen. Da organische Substanzen, die von übermangansaurem Kali oxydirt worden, schon in sehr geringer Menge die rothe alkalische Lösung des Salzes grün färben, so ist diese rothe alkalische Lösung ein empfindlicheres Reagens als die saure.

Dr. Czumpelik zeigt, mit Bezugnahme auf die Interpretation, welche Herr Prof. Mohr in seinem Vortrage »über Affinität« für die Einwirkung der Säuren und Alkalien auf den Lakmusfarbstoff gegeben hat, eine von ihm dargestellte neue Verbindung des Nitrobenzylcyanid vor, deren farblose alkoholische Lösung durch Alkalien intensiv roth und durch Säuren grün gefärbt wird.

Prof. Mohr spricht sodann über die Zusammensetzung der Citronensäure. Aus einigen, und namentlich aus den älteren Analysen der citronensauren Salze glaubt er schliessen zu müssen, die Formel der in den Salzen enthaltenen wasserfreien Citronensäure sei, wie dies Berzelius früher geglaubt hatte, $C_4H_2O_4$ (alte Schreibweise) und nicht $C_{12}H_5O_{11}$. Damit werde dann auch das einzige Argument für die dreibasische Natur der Citronensäure hinfällig.

Prof. Kekulé macht folgende Mittheilung über die Condensation der Aldehyde. Bei jeder chemischen Arbeit setzt man sich, und heutzutage weit mehr als sonst, der Gefahr aus, dass

dieselben Versuche gleichzeitig und unabhängig an anderen Orten und von anderen Chemikern angestellt werden.

Als ich vor einiger Zeit gefunden hatte, dass durch Condensation von Aldehyd Crotonaldehyd gebildet wird, hatte ich auch mit Baldrianaldehyd einige Versuche angestellt. Ich hatte einen etwas über 190° siedenden Aldehyd gewonnen, der sich leicht zu einer Säure oxydiren liess, welcher nach einer Analyse des Silbersalzes die Formel $C_{10}H_{18}O_2$ zukommt. Vor Kurzem haben nun Rihan und Borodine gleichzeitig angegeben, dass sie über denselben Gegenstand zu arbeiten angefangen haben; ich werde also meine Versuche über Baldrianaldehyd vorläufig nicht weiter fortsetzen.

Kurz nachdem meine Mittheilung über die Bildung von Crotonaldehyd veröffentlicht worden war, kündigten Paterno und Amato an, dass sie durch Erhitzen von Aethylidenchlorid mit Aldehyd ebenfalls Crotonaldehyd erhalten hätten. Da ich, nach meinen sonstigen Erfahrungen eine derartige Reaction für unwahrscheinlich halten musste, habe ich den Versuch wiederholt und gefunden, dass reines Aethylidenchlorid auf Aldehyd keine Wirkung ausübt, dass aber Condensation erfolgt, wenn das Aethylidenchlorid Spuren von Salzsäure enthält. Dann kann das angewandte Aethylidenchlorid durch Destillation fast vollständig wiedergewonnen werden, die Condensation erfolgt nur durch die Salzsäure, denn Spuren von Salzsäure wirken beim Erhitzen auf Aldehyd ganz in derselben Weise ein wie Chlorzink. Inzwischen haben wohl auch Paterno und Amato Gelegenheit gehabt dieselbe Erfahrung zu machen, wenigstens wenn sie ihre Versuche in der früher angekündigten Weise fortgeführt haben.

Auch eine von Stackewitz vor Kurzem veröffentlichte Abhandlung muss hier kurz besprochen werden. Stackewitz giebt an, er habe durch Erhitzen eines Gemenges von Chloraceten, Monochloressigsäure und Silber eine flüssige Modification der Crotonsäure erhalten. Nun besitzt aber das Chloraceten, wie ich in Gemeinschaft mit Dr. Zincke gezeigt habe, unter anderen merkwürdigen Eigenschaften auch noch die der Nichtexystenz, und es ist daher jedenfalls klar, dass die Crotonsäure, deren Silbersalz analysirt wurde, nicht nach der von Stackewitz gegebenen Bildungsgleichung entstanden sein kann. Ich vermuthe, dass weder die Monochloressigsäure noch das Silber eine Rolle gespielt haben, dass vielmehr Aldehyd durch Salzsäure zu Crotonaldehyd condensirt wurde. Da Stackewitz die Bildung einer Säure erwartet hatte, so hat er wohl den leicht oxydirbaren und desshalb sauer reagirenden Crotonaldehyd für eine flüssige Modifikation der Crotonsäure angesehen. Aus diesem Aldehyd stellte er crotonsaures Silber dar; hätte er daraus die Säure wieder abgeschieden, so würde er wohl feste Crotonsäure erhalten haben.

Physikalische Section.

Sitzung am 21. Februar 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 14 Mitglieder.

Professor Argelander sprach über die klimatischen Verhältnisse von Santiago de Chile und Valparaiso. Es liegen dafür vor die ausführlichen Berichte der Commission, welche im Jahre 1849 von der Nordamerikanischen Regierung nach Chile zu astronomischen Zwecken gesandt war, und die während fast 3 Jahren auch sehr umfangreiche meteorologische Beobachtungen in Santiago angestellt hatte, dann die Beobachtungen auf dem Observatorium daselbst unter der Direction von Herrn Josè Vergera während der Jahre 1866—1868. In den letztern, die in 3 Heften 1867—1869 erschienen sind, sind in der Vorrede des ersten Heftes die Resultate aus den Beobachtungen seit 1860 angeführt, so wie Beobachtungen auf dem Leuchtthurme zu Valparaiso. Es stellt sich aus denselben heraus, dass das Klima in Santiago im Ganzen ein sehr gleichmässiges ist, die Extreme der Temperatur in diesen 9 Jahren schwanken zwischen — 3°.20 und 32°90, und weder stärkere Kälte- noch Wärmegrade hatte die Amerikanische Expedition auch nicht beobachtet. Aber merkwürdig ist, dass während die mittlere Jahrestemperatur 1849—1852 sich zu 15°.2 C. herausgestellt hatte, sie von 1860—1868 im Mittel nur 13°.0 C. gewesen war. Ein Theil dieses Unterschiedes lässt sich vielleicht aus der verschiedenen Meereshöhe der Beobachtungsorte erklären, aber schwerlich der ganze von 2°.2 C. Die in Santiago jährlich fallende Regenmenge ist sehr gering; sie lässt sich nicht genau im Durchschnitt ermitteln, da nur wenige Jahre für dieselbe vorhanden, und diese ausserdem sehr verschieden sind, sie wird aber schwerlich mehr als 10 bis 12 Zoll jährlich betragen, also für einen dem Meere so nahen Ort sehr wenig; aber offenbar sind es die nahen Andes, die den Regen anziehen. Es regnet dort eigentlich nur im Winter, in den übrigen Jahreszeiten tritt der Regen nur sporadisch und in sehr geringen Quantitäten auf. Noch seltener sind die Gewitter, desto häufiger dagegen die Erdbeben, im Durchschnitte 18 jährlich. In Valparaiso sind die Schwankungen der Temperatur noch geringer, wie das Seeklima es erwarten lässt. Aber auffallender könnte es sein, dass die mittlere Temperatur an letzterem Orte 2°.2 C. geringer ist, als in dem in 1600 Fuss Meereshöhe liegenden Santiago. Die Ursache ist aber leicht einzusehn; sie liegt in dem Strome, der vom Südpole herkommend längs den Küsten von Chile hin strömt, und also die Temperatur dort aus demselben Grunde erniedrigen muss, wie der längs den Küsten von Norwegen hin fliessende Golfstrom die Temperatur dieses Landes erhöht.

Prof. Troschel trug ein ihm bereits im Jahre 1868 durch den Herrn Friedensrichter Fahne auf der Fahnenburg bei Düsseldorf übersandtes Actenstück vor, welches lautet:

Hof Westerschutte, Bauerschaft Dalmer, Kirchspiel Beckum 14. Juni 1868.

Bei heutiger Besichtigung der in der Weide diese Hofes befindlichen Steindenkmale (Dolmen), welche durch die Untersuchungen, veranlasst durch die Regierung, als Altäre des heidnischen Cultus für Menschenopfer anerkannt worden sind, präsentirte der Hofsbesitzer Bernhard Westernschulte verschiedene ausgehobene Reste von den unter den quästionirten Altären verborgen gewesenen Menschenopfern, unter Andern einen sehr bedeutenden Theil eines menschlichen Oberschädels in Rosafarbe, verschiedene Amuletten, von denen sich mehrere als Eberzähne darstellten, und endlich mehrere Schneide- und Backzähne, mit dem Hinzufügen, dass sich auch Bernsteincorallen vorgefunden hätten, aber verloren gegangen seien. Auf Ansuchen der Unterschriebenen erklärte sich Besitzer einverstanden, dass der oben beschriebene Schädel und zwei Amuletten, ein Eberzahn und der Unterkiefer eines Raubthieres, beide mit den Aufschnürlöchern versehen, dem naturhistorischen Museum zu schenken, und überreichte zu diesem Zwecke diese Gegenstände dem Friedensrichter H. A. Fahne, der die Uebersendung übernahm. Damit diese That und die Identität der Sache constatirt werde, haben Schenkgeber und die anwesenden Zeugen diesen Act eigenhändig unterzeichnet

Bernhard Westerschulte. M. F. Essellen, Hofrath.
Richd. Glitz, Gastwirth. Kapp, Kreisgerichtsrath.
Fahne. Kuble, Rector.

In einer beifolgenden Kiste fanden sich die in dem Act bezeichneten Gegenstände, sorglich in Heu verpackt, vor. Der Theil des menschlichen Schädels besteht aus den beiden Scheitelbeinen und einem grossen Theil des Hinterhauptbeines bis an das Foramen occipitis herab. Der obere Theil des Hinterhauptbeines ist durch eine querliegende Naht als ein besonderer dreieckiger Knochen abgetrennt. Sonst bietet diese Schädeldecke nichts Auffallendes dar, und Herr G. R. Schaaffhausen, dem der Vortragende dieselbe gezeigt hat, fand daran nichts Bemerkenswerthes. Die Farbe des Ganzen ist braun, wie gewöhnlich alte Schädel, die lange Zeit in der Erde gelegen haben; die Rosafarbe, wie sie das Actenstück bezeichnet, mag vielleicht annähernd an dem frisch aufgeschlossenen Stücke vorhanden gewesen sein.

Das eine der beiliegenden Amulete ist der vordere Theil des linken Unterkiefers eines Fuchses, in welchem noch der Eckzahn, der erste, dritte und vierte Lückenzahn vollständig vorhanden sind; das Aufschnürloch ist rund und durchbohrt den Kiefer an der vor-

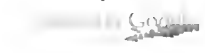
deren Alveole des Fleischzahnes; hinter der hinteren Alveola desselhen ist der Kiefer abgebrochen.

Das zweite Amulet besteht in dem Eckzahn eines Wolfes (oder Hundes) und ist auf zwei Drittel der Höhe der Zahnkrone von einem runden Loche durchbohrt, welches denselben Durchmesser hat, wie bei dem Fuchskiefer, aber beiderseits nach aussen beträchtlich erweitert ist.

Als Curiosum mag beiläufig erwähnt werden, dass sich in dem Heu, das zur Verpackung benutzt war, der Scherben eines Kruges aus gebranntem und glasirten Thon vorfand, auf welchem ein Wappen eingepresst war, mit der Jahreszahl 1596 und der Umschrift: »Wilhelm von Neselroedt zu Munts und Wilhelma van Strehagen sein ehlige hauisfrauwe.« Da dieser Scherben offenbar nicht zu dem Altarfunde gehören konnte, und in dem Act von ihm nichts erwähnt war, so schrieb der Vortragende gleich nach Empfang der Sendung, Ende 1868, an den Herrn Friedensrichter Fahne um weiteren Anfschluss, erhielt aber keine Antwort, und wollte jetzt nicht länger zögern, den immerbin interessanten Fund bekannt zu machen. Die Objekte und der Original-Act werden im naturhistorischen Museum zu Poppelsdorf aufbewahrt.

W. Geh. Rath. v. Dechen berichtet über den von Dr. W. von der Marck untersuchten Ortstein aus der Senne, am südwestlichen Fusse des Teutoburger Waldes bei Brackwede und Dalbke und aus der Gegend von Hamm. Bei einer Excursion, welche derselbe im vergangenen Sommer mit Dr. von der Marck in den genannten Gegenden machte, hatte eine dunkle schwarzbraune Sandschicht, welche nahe unter der Oberfläche in der Stärke von einigen Zollen bis zu $1^1/_2$ Fuss auftritt, die Aufmerksamkeit erregt. Sie wird in dieser Gegend Ortstein genannt und verhindert jede Vegetation. Bei allen Kulturen, welche versucht worden sind, muss der Ortstein herausgeworfen werden. Eine vorläufige Untersuchung zeigte, dass die Färbung dieses Ortsteins nicht von Eisenoxyd herrührt, sondern von einer humusartigen, leicht verbrennlichen Substanz. Dieselbe stimmt also ganz mit der Fuchserde in dem Heidesand überein, welchen Dr. Berendt aus der Umgegend des Memel-Delta's und des Kurischen Haffs beschrieben hat.

Dr. von der Marck hat nun fünf Proben von Ortstein untersucht, I. schwarzbraunen von Brackwede. II. schwarzbraunen aus der Dalbke bei Haus Dalbke, III. braunrothen aus dem Lippethals hei Hamm, IV. schwarzbraunen aus der Nordenfeldmark bei Hamm und V. rostfarbenen aus dem Geithe Gebiete hei Hamm und folgende Resultate erhalten in Procenten:



	I.	II.	III.	IV.	V.
Organische, humusartige, von Aetznatronlauge gelöste Substanz	5.95	2.84	9.95	4.70	0
Eisenoxyd durch Salzsäure extrahirt	0.90	0.25	0.84	0.59	33.95
Kalkerde	Spur	kaum	Spuren	fast keine	ziemlich viel

der Rest ist Sand.

Die Probe V mit 23.77 Procent metallischem Eisen ist ein sandiger Eisenstein, welcher aber von dem Grundbesitzer ebenfalls als »Ortstein« bezeichnet wurde.

Derselbe legte ferner das folgende Werk vor: Geology of New-Jorsey. By authority of Legislatnre G. H. Cook, State Geologist. Published by the board of Mansgers. Newark 1868.

In keinem Lande ist die praktische Wichtigkeit geologischer Untersuchungen in einem so hohen Maasse anerkannt, als in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Jeder Staat besitzt ein Institut für die geologische Landes-Untersuchung, einen Staats-Geologen mit seinen Gehülfen, und die Arbeiten desselben werden auf Staatskosten bekannt gemacht. So ist es auch mit dem vorliegenden Bande, gr. Oct. 870 S. der Fall, der von einem Atlas von 8 Karten begleitet wird. Vier dieser Karten, jede aus zwei grossen Blättern bestehend, betreffen die allgemeinen geologischen Verhältnisse, so dass die grossen geologischen Abtheilungen getrennt sind; die azoischen und paläozoischen Formationen, die triasischen, die kretacischen, die tertiären mit den recenten, nehmen je eine Karte ein. Von den anderen vier Karten sind drei den grossen Eisenerz-Revieren und die letzte dem Zinkerz-Reviere gewidmet. Zahlreiche Profile nehmen den freien Raum der Karten ein.

Aus der Vorrede entnehmen wir, dass die erste geologische Untersuchung des Staates im Jahre 1836 angeordnet und von dem bekannten Geologen H. Rodgers ausgeführt worden ist. Der Schlussbericht wurde 1840 bekannt gemacht. Eine ausführlichere Untersuchung wurde im Jahre 1854 eingeleitet, aber nicht zu Ende geführt, indem der gesetzgebende Körper 1857 die Mittel dazu verweigerte. Die Sache wurde aber 1864 wieder aufgenommen, eine Behörde unter dem Präsidium des Staaten-Gouverneurs eingesetzt und das Resultat dieser Untersuchung ist das vorliegende Werk.

Die Einleitung enthält eine kurze geographische und geologische Uebersicht des Staates. New-Jersey dehnt sich an der atlantischen Küste von der Mündung des Hudson bis zur Mündung des Delaware aus, wird auf der Nordseite vom Staate New-York und auf der Westseite von Pennsylvanien begrenzt, und hat einen Flächeninhalt von 356 geogr. Q. Meilen. Ein Theil des Appalachischen

Gebirges zieht sich durch den nordwestlichen Theil des Staates hindurch, und erreicht in den Blauenbergen an der Grenze von New-York seine grösste Höhe mit 1800 F. Engl. Die Oberfläche senkt sich in parallelen Hügelzügen gegen die Küste des atlantischen Meeres, welche sehr niedrig ist, und ausgedehnte Lagunen (Haffe) darbietet, deren grösste das Barnegat ist.

Aus der geologischen Uebersicht geht hervor, dass der Rücken der Appalachen aus den ältesten azoischen Formationen gebildet ist, die in der Richtung von NO. gegen SW. die nordwestliche Ecke des Staates durchschneiden. Auf seiner NW. Seite lagern sich die paläozoischen Formationen: Silur und Devon auf; dagegen auf der SO. Seite: Trias, Kreide, Tertiär und die recenten Formationen, welche in gleicher Richtung in breiten Banden den Staat durchschneiden. Oberdevon, die Kohlenformation, Perm und Jura fehlen gänzlich.

Das Werk zerfällt in drei Theile: ausführliche, historische und ökonomische Geologie. Die ausführliche Geologie liefert die Beschreibung der einzelnen Formationen in 5 Abtheilungen und beginnt mit den azoischen Formationen, deren Gebirgsarten als Gneis, körniger Kalkstein, Serpentin angegeben werden, sie enthalten die überaus wichtigen Lager von Magneteisen. Jede Abtheilung beginnt mit einem Kapitel über Alter und geographische Verbreitung der Formationen und schliesst mit einem Kapitel über den Boden, erratische Blöcke, Schrammen, Muschelmergel, Marschen und den Meeresstrand. Sehr ausführlich sind die Unterabtheilungen des Silur vom Potsdam-Sandstein bis zum Helderbergkalkstein, des Devon vom Oriskany-Sandstein bis zum Marzellus-Schiefer behandelt. Die trissischen Formationen bestehen aus rothen Sandsteinen und Schiefern, in denen mächtige lagerartige Platten von Trapp (Gabbro oder Melaphyr) auftreten. Einige Beispiele von säulenförmiger oder prismatischer Zerklüftung werden angeführt, die Säulen stehen senkrecht gegen die Schichtungsflächen des Nebengesteins; ebenso von Gängen dieser Gebirgsart. Die Kreideformation besteht von unten nach oben aus folgenden Schichten: Plastischer Thon 210 F., aus feuerfestem Thon, Töpferthon und Braunkohle zusammengesetzt, Thonmergel 277 F., aus thonigem Grünsand und gestreiftem Sande, untere Mergelbank 30 F. aus Sandmergel, blauem Muschelmergel und Mergel mit Thon, Rothe Sand 100 F., aus dunkelm glimmerigen Thon, rothem Sand, verhärteter Grünerde 45 F., mittlere Mergelbank aus braunem Mergel, grünem Mergel, Muschellagern, gelbem Kalkstein und kalkigem Sand, gelber Sand 45 F., Obere Mergelbank, welche nicht mehr der Kreide, sondern bereits dem Eocän angehört, aus grünem Mergel, aschgrauem Mergel und blauem Mergel bestehend, und 37 F. mächtig. Die Kreideformation hat hiernach eine Stärke von 705 Fuss. Die Schichten streichen von NO. nach SW.

und fallen unter einem schwachen Winkel gegen SO., so dass die Neigung 1 auf 170 oder 180 ausmacht. So unscheinbar das Material ist, woraus diese Formation besteht, so wichtig ist dasselbe für den Wohlstand des Staates, indem es vortreffliche Dungstoffe für den Ackerbau liefert. Die darin enthaltenen Versteinerungen lassen gar keinen Zweifel an der Identität dieser und der Europäischen Kreideformation zu. Ein Verzeichniss dieser Versteinerungen von T. A. Conrad und E. D. Cope findet sich in dem Anhange. Er enthält die für Kreide charakteristische Genera: *Baculites*, *Hamites*, *Scaphites*, *Ammonites* und *Belemnitella mucronata*, unter den Sauriern: *Mosasaurus*.

Die Tertiärformation beginnt auf der SO. Seite einer graden, von Shark-River-Inlet am Atlantischen Ocean nach Alloway's Creek an der Delaware-Bay gezogene Linie. Zwischen dieser Linie und dem Meere treten keine älteren Schichten auf. Die Grenze zwischen der Tertiär- und der recenten Formation ist dagegen sehr unsicher und wird erst nach und nach, wenn die Aufschlüsse durch Mergel-, Sand- und Thongruben, so wie durch Strassen- und Eisenbahn-Einschnitte sich vermehren, genauer bestimmt werden können. Als ein vorzüglicher Aufschluss der Tertiärschichten wird ein Bohrloch von 350 Fuss Tiefe zu Winslow in der Grafschaft Camden angeführt, welches bis zu der, dem Eocän angehörenden oberen Mergelbank niedergebracht worden ist. Beinahe überall findet sich an der Oberfläche Lehm und Gerölle des Diluviums (Drift-clay und gravel). Die Gerölle bestehen aus weissem Quarz, verkieselten Versteinerungen und Feldspath haltenden Gebirgsarten und sind mit röthlich gelbem Sand gemengt. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung scheint 20 Fuss nicht zu übersteigen.

In der historischen Geologie, Geschichte der Erdbildung finden sich theoretische Betrachtungen über Gegenstände, welche während der Untersuchung dieser Gegenden besonders die Aufmerksamkeit erregten. Dieselben sind nach den Hauptformationen bis einschliesslich der Kreide geordnet, dann folgt: Denudation und Drift, Torf und Muschelmergel, Hebung und Senkung, die gewöhnlichen und charakteristischen Versteinerungen der Mergellager in der Kreideformation. Eine Menge von Thatsachen beweisen, dass eine allmälige Senkung der Küste, nicht allein von New-Jersey, sondern überhaupt der Ver. Staaten während der letzten Jahrhunderte statt. gefunden hat und dass dieselbe auch noch gegenwärtig fortdauert. Diese Bewegung gehört einer Reihenfolge an, welche die Küsten abwechselnd gehoben und gesenkt hat, und die auf eine Höhe von 20 Fuss beschränkt ist. Die gegenwärtige Senkung wird bewiesen, durch den höheren Fluthstand ohne Abbruch des Landes, durch das Vorkommen von Baumstämmen und Stümpfen an der Stelle ihres Wachsthums ganz unter dem gegenwärtigen Meeresspiegel und

durch Bauwerke der ersten Ansiedler an Stellen, wo sie jetzt wegen des höheren Wasserstandes ganz zwecklos sind. Der Gegenstand ist sehr ausführlich behandelt und zahlreiche Beispiele werden angeführt. Für eine frühere Hebung werden die Austerbänke angeführt, welche gegenwärtig 7 bis 8 Fuss über dem Fluthstand, und noch mit einigen Fuss Sand bedeckt sind. Die Schalen befinden sich noch in derselben Lage, welche die lebenden Austern gehabt haben. Die Bildung der Haffe und der Nehrungen an der Küste von New-Jersey werden durch diese allmähligen Bodenbewegungen erklärt.

Die ökonomische Geologie nimmt beinahe die Hälfte des Werks in Anspruch. Die 1te Abtheilung handelt von Dungmitteln (Fertilizers), die zweite von den Baumaterialien, die dritte von den Erzen, die vierte von den Manufaktur-Materialien und den nutzbaren Produkten. In dieser letzteren Abtheilung sind die Thone, die Sande für Glashütten und zum Formen, die fossilen Brennmaterialen. Brunnen-, Fluss-, Quell- und Mineralwasser und endlich auch noch einige Mineralien wie: Schwerspath, Graphit, Grünsand, Eisenkies u. s. w. behandelt.

Sehr ausführlich werden die Dungmittel, welche für den Akkerbau des Staates von äusserster Wichtigkeit sind, abgehandelt. Zahlreiche Analysen werden mitgetheilt. Am wichtigsten sind die sogenannten Mergel der Kreideformation und des Eocäns, in der That Grünsande, welche bis 6.87 Procent Phosphorsäure enthalten. Der Einfluss, den die Anwendung dieses Materials auf ganz mageren und sandigen Boden ausgeübt hat, ist erstaunenswerth. Der Werth des Bodens, welcher vor 40 Jahren gering war, ist gegenwärtig nach der Anwendung des Grünsandes der höchste nicht allein im Staate New-Jersey, sondern in der ganzen Union. Viele Grünsande dieser Art enthalten kleine und grössere Partien von Eisenkies, die sich an der Luft rasch zersetzen und Vitriol und schwefelsaure Thonerde bilden. Dieselben werden von Landwirthen als Gifte bezeichnet, indem sie jede Vegetation zerstören; durch Vermischung mit gebranntem Kalk werden aber diese Abänderungen von Grünsand zu einem werthvollen Dungmittel.

In welcher Ausdehnung diese Materialien verwendet werden, geht daraus hervor, dass fünf Gesellschaften im Jahre 1867 $2^1/_2$ Million Centner auf Eisenbahnen ausserhalb der Mergeldistrikte verwendet haben, während der Verbrauch innerhalb dieser Distrikte sehr viel grösser ist. Neue Gesellschaften haben sich zu demselben Zwecke gebildet und man glaubt, dass der Absatz dieser Dungmaterialien schon im Jahre 1869 auf das doppelte Quantum steigen wird.

Das Magnetit oder das Magneteisenerz kommt ausschliesslich in den azoischen Formationen, im Gneiss, Syenit, Hornblende und Feldspathgestein, und Kalkstein vor und enthält bisweilen Eisenkies



und Apatit. Das Erz findet sich theils in kleinen Körnern in der Gebirgsart eingesprengt, theils in Massen- oder Stockwerken besonders mit Quarzit, Feldspathgestein und Syenit zusammen und endlich in Lagen oder Lagern, deren Stärke von dem Theile eines Zolles bis zu 30 Fuss abwechselt und die mit der Lage der Gebirgsschichten übereinstimmen; sie fallen mit diesen unter den verschiedensten Winkeln gegen SO. ein. Diese Lager sind im Allgemeinen sehr rein, aber bisweilen enthalten sie eine Beimengung von Hornblende, Quarz, Feldspath, Glimmer, Eisenkies und Apatit, dieses letztere Mineral in der Form von Körnern und in solcher Häufigkeit, dass es 10 Procent der Masse beträgt. Das Erz ist gewöhnlich schiefrig, wenn es diese Beimengungen enthält, wogegen die reinen Lager eine säulenförmige Absonderung zeigen, so dass die Säulen winkelrecht gegen die Schichtungsflächen stehen. In den Lagern treten auch keilförmige Massen des Nebengesteins auf, welche theils scharf von dem Erze abgesondert sind, theils aber auch so allmälig in dasselbe übergehen, dass kaum angegeben werden kann, wo das eine endet und das andere beginnt.

Obgleich die Eisenerze in allen Gegenden der Azoischen Formation auftreten, so sind doch einige Reviere durch den Reichthum ausgezeichnet, während in anderen kaum nennenswerthe Vorkommnisse bekannt sind. Das reichhaltigste Revier liegt in der Nähe von Dover und Rockaway in der Grafschaft Morris. Beschreibt man von Dover aus einen Kreis mit dem Halbmesser von 1 geogr. Meile, so schliesst derselbe $^2/_3$ bis $^3/_4$ aller Eisenerzgruben des ganzen Staates ein. Ausserdem befinden sich bedeutende Reviere bei Ringwood in der Passaic Grafschaft, zu Ogden und Wawayanda in Sussex und bei Oxford Furnaces in der Grafschaft Warren.

Ein Situations-Plan im Maasstabe von 1 : 21120 oder 1 Engl. Meile = 3 Zoll in zwei Blättern stellt die Eisenerzlager im Dover und Rockaway Revier dar, in einer Länge von nahe 3 Meilen und eine Breite von 1 Meile. Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Lager sind in rothen Linien ausgezogen, die nur durch die Abweichungen der Magnetnadel bekannt gewordenen sind dagegen roth punktirt. Das Terrain ist durch äquidistante Horizontalen von 20 Fuss senkrechten Abstand bezeichnet, die grösste Höhe liegt zwischen Hibernia und Rockaway und beträgt 1147 Fuss über den mittleren Meeresstand bei New-York.

Die Situationspläne der Reviere von Ringwood und Oxford Furnaces sind im Maasstabe von 1 : 7920.

Die einzelnen Erzlager sind grösstentheils in Gruppen oder Zügen zusammen geordnet. Aus einem Verzeichnisse von 115 Gruben ergiebt sich, dass sich in der Grafschaft Morris besonders 9 solcher Züge unterscheiden lassen, von denen der 2te 15, und der 5te 22 Gruben enthält.

Das Ringwood Revier hat schon ein ziemliches Alter. Die meisten der dortigen Gruben wurden bereits vor dem Jahre 1780 eröffnet und sollen seit jener Zeit 10 Millionen Cent. Erz geliefert haben.

Sehr viele Lager werden genauer beschrieben. Das Lager der Swede's Grube in der Gemeinde Rockaway am Morris-Kanal ist bereits auf eine Länge von 863 F., auf eine seigen Tiefe von 175 F. bei 57° Fallen verfolgt worden. Die Mächtigkeit beträgt 9 bis 13 F., doch ist das Lager stellenweise durch Bergmittel getheilt nnd nimmt die Mächtigkeit bis auf 1, $1^1/_2$ und 3 Fuss ab.

Auf den Hibernia Gruben in derselben Gemeinde ist ein Lager auf eine Länge von 4900 Fuss aufgeschlossen, es besteht theils aus 3 nahe zusammen liegenden Erzbänken bis zu 14 Fuss Stärke, theils ist es einfach, 7 Fuss mächtig. Das Einfallen wechselt zwischen 60 und 80 Grad. Das Nebengestein und die Mittel bestehen aus Hornblendeschiefer, welche Feldspath, Glimmer nnd Magneteisen enthalten. Die Gruben sind die ältesten im Staate, sie wurden von den ersten Ansiedlern eröffnet und haben zahlreiche Hüttenwerke versorgt.

Verschieden ist das Erzvorkommen auf der Andover Grube in der Grafschaft Sussex, etwa $1^1/_2$ Meilen vom Morriskanal. Ausser dem Magneteisenerz findet sich auch Eisenglanz, das Erz bildet ein grosses Stockwerk, in dem ausser den Eisenerzen, Zink-, Kupfer-, Mangan- und Bleierze einbrechen. Diese Grube hat in dem Freiheitskriege eine grosse Rolle gespielt, indem hier die Bedürfnisse für die Armee beschafft wurden. Interessante Dokumente aus dem Jahre 1778 werden darüber mitgetheilt.

Die Zinkerze kommen ebenfalls in der Grafschaft Sussex an zwei Punkten am Stirling Hill und bei Franklin Furnace vor. Dieselben bestehen vorzugsweise aus Franklinit oder Rothzinkerz (Zinkoxyd) und Willemit und bilden Lager im körnigen Kalkstein, der zusammen mit Dolomit dem Gneisse eingeschlossen ist. Am Stirling Hill bildet das Lager eine Mulde nnd ist der eine Flügel auf eine Länge von 1100 Fuss bekannt, die Mächtigkeit beträgt von 4 und 5 Fuss bis zu 15 und selbst 20 F. Bei dem Franklin Furnace sind die Verhältnisse ähnlich, aber auf eine beträchtliche Erstreckung findet sich der Franklinit getrennt von Willemit und Kieselzinkerz. Hier ist die erstere Lagerstätte 6 bis 10 Fuss mächtig, die letztere 6 F., dagegen ist dieselbe weiter gegen SW., wo beide Erze im Gemenge auftreten, bis 35 Fuss mächtig. Das Einfallen schwankt zwischen 55 und 65 Grad gegen SO. Das Lager ist zwar noch im körnigen Kalkstein eingeschlossen, liegt aber der Scheide gegen den Gneis sehr nahe.

Die Eisenerzgruben des Staates liefern $^1/_8$ der in der Union geförderten Erze nnd die Eisenproduktion nimmt unter den Staaten

die 5te Stelle ein. Im Jahre 1867 wurden 6 Mill. Cent. Eisenerze, 738,000 Cent. Anthracit-Eisen und 180,000 Cent. Holzkohleneisen gemacht; die Frischfeuer lieferten 119,600 Cent. Schmiedeeisen, die Walzwerke 1 Mill. Cent.

Dr. Weiss legte Originale und lithographirte Tafeln eines neuen fossilen Coniferen-Typus aus dem untern Rothliegenden und der obern Steinkohlenformation des Saar-Rheingebirges vor, welchem er den Namen *Tylodendron speciosum* beilegte. Schon vor mehrern Jahren wurden, zuerst in einem Sandsteinbruche bei Otzenhausen im Birkenfeld'schen, fossile Stammreste von eigenthümlicher Form gefunden, deren Stellung im System längere Zeit zweifelhaft blieb, bis ein verkieseltes Exemplar im Sandstein am Bahnhofe von Ottweiler durch mikroskopische Untersuchung nähern Aufschluss ertheilte. Die schönsten in Sandstein umgewandelten Stämme des ersten Fundortes, namentlich ein mit Vegetationsspitze erhaltenes Stück, erhielt der Vortragende von Herrn Forstmeister Tischbein in Birkenfeld, jenes verkieselte von Herrn Pastor Hansen in Ottweiler. Beide Prachtstücke sind auf einer Tafel abgebildet, welche in der zweiten Hälfte der »fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebirge« des Vortragenden publicirt werden soll. — Die Zweige sind rund und mit ringsum erhaltener Oberfläche. In Intervallen von etwa 12—16" zeigen sie knotige Anschwellungen; der einzige mit Vegetationsspitze erhaltene Zweig endet mit einer solchen Verdicknng. Die ganze Oberfläche ist mit dicht gedrängten, in spiralige Linien gestellten Polstern bedeckt, welche durch rhombische Form sehr denen bei *Lepidodendron* ähneln, sich aber dadurch entschieden hiervon entfernen, dass sie in ihrem obern Theile durch einen Schlitz gespalten sind und keine besondere rhombische Blattnarbe tragen wie *Lepidodendron*. Constant erscheinen diese Polster an der untern Seite der Anschwellungen verkürzt, an der obern verlängert, oft bedeutend, bis zu einem Maximum und dann nach oben wieder allmählig abnehmend. An einem Exemplare war das Minimum der Länge dieser Polster 10—11 Millimeter, das Maximum 82. Die Vergleichnng mit lebenden Pflanzen ergiebt, dass bei Coniferen die ähnlichsten Blattpolster zu finden sind, auch öfter, z. B. bei *Sequoia sempervirens*, die periodischen Verdickungen und Verkürzungen der Blätter und Polster, dem Jahreswachsthum entsprechend, also auch wohl bei Tylodendron, obschon der Querschliff des verkieselten Exemplares nichts von Jahresringen erkennen liess. Der sonderbare Spalt an der Oberseite der Blattpolster erklärt sich vielleicht, obschon nicht sehr befriedigend, durch Harzgänge, welche bei Coniferen häufig auf den Blättern und oft auch auf die Blattpolster herabsetzend

gefunden werden. Die mikroskopische Untersuchung, welche Herr Dr. Dippel an ihm gesandten Schliffen vorzunehmen die Güte hatte, ergab poröse Gefässe mit 1-, 2- und 3reihigen Tüpfeln. Dr. Dippel erkennt hierin die nächste Verwandtschaft mit Cycadeen, jedoch stimmt auch Araucaria ganz befriedigend überein. Demgemäss könnte das Petrefact recht wohl zu Araucarites der Steinkohle und des Rothliegeuden gezogen werden, wenn man nicht darunter entrindete Stämme verstände, von welchen gar keine appendiculären Organe bekannt sind, und wenn nicht die Verschiedenheit der Oberflächenzeichnung bei lebenden Araucarien, sowie die übrigen Beziehungen zu Resten älterer und jüngerer Schichten dafür sprächen, einen ganz neutralen Namen für dieses Fossil zu wählen. — Aus Schichten etwa gleichen Alters, nämlich aus »Zechstein« von Kamensk, Gouv. Perm, hat Brongniart 1843 in dem Werke von Murchison, Verneuil und Keyserling über die Geologie des europäischen Russlands S. 10 Taf. C Fig. 6 ein Bruchstück einer offenbar nahe verwandten Art als *Lepidodendron elongatum* beschrieben, welche sich (wenigstens auf der Abbildung) nur durch gleich lange, nicht periodisch verkürzte Polster unterscheiden würde. In älteren Schichten zeigen z. B. die Knorrien-Form des *Lepidodendron Veltheimianum* gleiche Anschwellungen, wie Göppert aus Culmgrauwacke von Leissnitz in Schlesien abbildet und beschreibt, auch ein Rest aus Kohlenkalk von Ob. Kunzendorf in Schlesien wird von ihm als *Lycopodites acicularis* mit ähnlichen flaschenförmigen Anschwellungen dargestellt. In jüngern Schichten, der Trias, finden sich nahe vergleichbare Zweigreste zuerst von Schleiden, dann wiederholt von Schenk, aus mittlerem Muschelkalk bei Jena als *Endolepis vulgaris* und *elegans* beschrieben, welche Schenk zu *Voltzia* ziehen möchte. Auch bei Saarbrücken sind beide Arten vorgekommen, dort im sogenannten Voltziensandstein, und wurden vorgelegt. Sie haben dieselbe Zeichnung der Blattpolster, aber wohl keine Anschwellungen der Aeste.

Dr. von Lasaulx legt eine Suite basaltischer Tuffe und Breccien aus der Auvergne vor. Die Basaltformation der Auvergne ist von mächtigen Lagern basaltischer Tuffe begleitet. Vorzugsweise sind dieselben am Fuss der grossen Basaltplateau's und der von diesen durch Erosion losgelösten einzelnen Basalt-Kuppen abgelagert, die auf beiden Seiten des Allier aus der Ebene der Limagne emporragen. Auch in der Nähe der vulkanischen Eruptionskegel finden sich die Tuffe in peperinartiger Ausbildung. Die Mannigfaltigkeit dieser Trümmergesteine ist ausserordentlich gross. Beschaffenheit, Form und wechselnde Grösse der in ihnen verkitteten Basaltbruchstücke lassen dieselbe bald als feinkörnige, dichte Wacke, bald als eigentliche Tuffe oder Breccien und endlich,

wenn wohlerhaltene Krystalle von Feldspath, Quarz, Augit, Hornblende sowie zahlreiche Krystallbruchstücke in denselben vorhanden liegen und ihnen ein krystallinisches Ansehn verleihen, als Peperin erscheinen. Noch verschiedener ist das die Gesteinstrümmer wieder verkittende Cement selbst. Es ist natürlich, dass am häufigsten das Cement ein direkt aus der Zerkleinerung und Zersetzung des Basaltes selbst hervorgegangenes, thonig-kieseliges ist. Dieses ist mit der dichten basaltischen Wacke identisch, die dort ebenfalls in mächtigen Schichten die Basalte zu begleiten pflegt. Das thonig-kieselige Cement zeigt einen wachsenden Kalkgehalt, es werden dadurch verschiedene Uebergänge thonig-kalkiger und endlich ein fast ganz aus kohlensaurem Kalk bestehendes Cement hervorgebracht. Diese Cemente sind dort besonders häufig und vorherrschend, wo die Tuffablagerungen mit den Kalk- und Mergelschichten der Limagne im Lagerungsverbande erscheinen. In einzelnen Fällen findet sich auch Aragonit als Bindemittel basaltischer Tuffe und Breccien. Ausgezeichnet ist dieses der Fall in den mächtigen Tuffablagerungen und den in diesen eingeschalteten Breccien in der Umgegend von Vertaizon, Canton Billom, wo auch in grösseren Hohlräumen ausgezeichnete Aragonitkrystalle vorkommen. Drusen von ganz bedeutender Grösse mit schönen Aragonitkrystallen erfüllt vom Creux de Chantagour bei Vertaizon befinden sich in der Sammlung von Clermont. Eine vulkanische Breccie mit aragonitischem Bindemittel findet sich am Fusse des Puy Gravenoire.

Seltener erscheint zeolithisches Bindemittel. Mesotyp erscheint als solches in einem Tuffe von Dallet am Allier, wo lose verwitterte Basaltbrocken zu einer leicht zerbröckelnden Masse dadurch verkittet sind. In grösseren Hohlräumen erscheinen auch dort grössere, radialstengliche Krystallgruppen von Mesotyp.

Durch einen wachsenden Eisengehalt entsteht ein eisenkieseliges Cement. Die dadurch gebildete äusserst harte Breccie lässt kaum noch die einzelnen Basaltbruchstücke erkennen; sie erscheint als ein fast homogenes, schwarzbraunes Gestein von muschligem Bruch. Das Cement enthält 63% SiO_2 und 28% Fe_2O_3. Diese Breccie findet sich in den Tuffen der Umgegend von Vertaizon in Lagern von beschränkter Ausdehnung.

Am Fusse des Puy de Montaudoux nahe bei Clermont findet sich ein Trümmergestein aus den Bruchstücken des den Gipfel bildenden Basaltes verbunden durch ein grünes, chloritartiges Bindemittel. Auch noch an andern Orten hat der Vortragende dieses grüne Mineral in den Hohlräumen der Tuffe und als wirkliches Cement derselben gefunden. So am Puy de St. Sandoux, wo die Schichten der basaltischen Tuffe auf den Abhängen dieses Kegels abwechselnd dieses grüne und ein durch Eisenoxyd braungelb gefärbtes Cement zeigen. In den Blasenräumen der basaltischen

Wacke am Gergovia findet sich gleichfalls dieses grüne Mineral. Die chemische Analyse des in Salzsäure mit einem kleinen Rückstand von Kieselsänre löslichen, graugrünen, erdigen Cementes vom Puy Montaudoux ergab folgende Zusammensetzung:

$$\begin{aligned} SiO_2 &= 30{,}32 \\ Al_2O_3 &= 18{,}51 \\ Fe_2O_3 &= 19{,}82 \\ MgO &= 14{,}74 \\ CaO &= 4{,}51 \\ HO &= 12{,}30 \\ \hline & \ 100{,}20 \end{aligned}$$

Darnach hat das Mineral die Znsammensetzung eines eisenreichen Chlorites und kann als »Delessit« angesehn werden, der in den Mandelräumen und Drusen verschiedener Melaphyre gefunden worden ist. Wenn vorzugsweise verwitternde Basalte geeignet sind palagonitische Produkte zu geben, so konnte auch unter den Tuffen wohl Palagonit erwartet werden. In der Auvergne selbst scheint er nicht vorzukommen, wohl aber sind die mächtigen Breccien, welche die Felsen St. Michel, Corneille und Polignac in und um Le Puy en Velay bilden, zum Theil dnrch Palagonit verkittet. In der braunen, harzähnlichen Masse liegen Bruchstücke basaltischer Lava, lose Augite nnd Quarze. Alle Hohlräume sind von der palagonitischen Masse erfüllt, in einzelnen erscheint anch Zeolith als Ausfüllung. Die palagonitische Masse, in Salzsäure leicht unter Abscheidung von Kieselgallert löslich, hat folgende Zusammensetzung:

$$\begin{aligned} SiO_2 &= 39{,}52 \\ Al_2O_3 &= 12{,}31 \\ Fe_2O_3 &= 16{,}21 \\ MgO &= 6{,}52 \\ CaO &= 7{,}76 \\ \left.\begin{array}{l} NaO = \\ KaO = \end{array}\right\} & \ 1{,}59 \\ HO &= 16{,}91 \\ \hline & \ 100{,}87 \end{aligned}$$

Es stimmt diese Zusammensetzung ziemlich nahe mit der von Bunsen für einige Palagonite Island's aufgestellten Formel:

$$\dot{R}_3\dddot{Si}_2 + \dddot{\bar{R}}_2\dddot{Si}_3 + 9\dot{H}$$

und kann daher diese Breccie als eine wirklich palagonitische angesehn werden.

Alle verschiedenen Cemente der vorgelegten basaltischen Trümmergesteine sind direkte Produkte der verwitternden Basalte. Für die thonig-kalkigen Cemente, für kohlensauren Kalk, Aragonit, Mesotyp besitzt der Basalt in dem Labrador und Augit die geeigneten Muttermineralien. Warum in dem einen Falle sich kohlensaurer

Kalk, im andern Falle Aragonit als Bindemittel bildete, darüber ergaben die vollkommen gleichen Vorkommen nichts. Der Palagonit erscheint ebenfalls als Produkt der Zersetzung basaltischer Gesteine, und Chlorit, besonders ein eisenreicher, wie der vorliegende, kann schon aus der Umwandlung des Magneteisens der Basalte entstehn; sind doch Pseudomorphosen des Chlorit nach Mangneteisen bekannt.

Chemische Section.

Sitzung vom 26. Februar.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Ritthausen theilt die Resultate von, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Kreusler ausgeführten Versuchen, die Bildung von Glutamin- und Asparaginsäure aus pflanzlichen und thierischen Proteinstoffen bei der Einwirkung kochender verdünnter Schwefelsäure betreffend, mit und bemerkt, dass, da alle die untersuchten zahlreichen pflanzlichen (auch die in Weingeist löslichen) und thierischen Eiweisskörper Asparaginsäure gaben, diese gleich dem Tyrosin und Leucin als ein allen denselben gemeinsames Zersetzungsprodukt angesehen werden muss. Die thierischen Stoffe liefern sie jedoch in geringerer Menge, als die meisten der pflanzlichen, als z. B. das Legumin. Da Glutaminsäure in der Zersetzungsflüssigkeit ersterer nicht aufgefunden werden konnte, so scheint es, als ob diese Säure ein den Pflanzenproteinstoffen eigenthümliches Zersetzungsprodukt sei, das von diesen aber, je nach ihrer Natur in sehr verschieden grosser Quantität erzeugt wird. So geben Weizenkleber 7—8 Proc.; Mucedin aus Kleber gegen 30 Proc.; Conglutin aus Lupinen 5—6 Proc. Säure, welche hierbei aus der von Schwefelsäure befreiten und concentrirten Zersetzungsflüssigkeit leicht in harten glänzenden Krystallen beinahe rein auskrystallisirte; Legumin, aus Saubohnen dagegen nur 2—3 Proc., in der Zersetzungsflüssigkeit nicht krystallisirende Säure.

Derselbe theilt ferner mit, dass nach seinen und Dr. Kreusler's Versuchen, die Samen der gelben Lupine (*lupinus luteus*), in welchem er schon bei früheren Untersuchungen einen namhaften Gehalt an organischen Säuren gefunden hatte, Oxalsäure und Aepfelsäure, letztere in bemerkenswerther Menge, enthalten; beide Säuren konnten, in reinem Zustande daraus dargestellt, an ihren Eigenschaften und durch die Analyse einiger ihrer Salze sicher erkannt werden. Bei Gelegenheit der Abscheidung der Aepfelsäure aus den betreffenden Lösungen und ihrer Reindarstellung wurde die Beobachtung gemacht, dass der neutrale äpfelsaure Kalk

($C_4H_4CaO_5$) sich aus einer mit überschüssigem Chlorcalcium und Ammoniak versetzten Lösung der Säure oder eines ihrer löslichen Salze bei geringer Erwärmung schon nach sehr kurzer Zeit beinahe vollständig und krystallinisch abscheidet und in stark verdünnter Essigsäure in der Kälte schwer löslich ist.

In der Sitzung vom 26. März theilte Prof. Ritthausen nachträglich folgende Zahlenangaben mit. Es wurde erhalten aus:

Maisfibrin —	Tyrosin	3,2 Proc.
	Leucin	7,05 »
	Glutaminsäure	10,00 »
	Asparaginsäure	1,43 »
Legumin aus Saubohnen —	3 Proc.	Asparaginsäure
	2—3 »	Glutaminsäure
Gluten-Casmin —	0,33 »	Asparaginsäure
	5,24 »	Glutaminsäure
Die in Weingeist löslichen Proteinkörper geben	1,07 »	Asparaginsäure
	8,77 »	Glutaminsäure

Alsdann giebt Prof. Ritthausen einige Mittheilungen über die von Stein empfohlene Anwendung von metallischem Silber statt Kupfer bei der Analyse stickstoffhaltiger organischer Körper und erklärt, dass er sie nicht so zweckmässig gefunden habe, insbesondere weil das Silber während der Verbrennung bis nahe zur Schmelzhitze erhitzt werden muss. Es liegt daher keine Veranlassung vor, die seither übliche Anwendung des Kupfers zu verlassen. Bei Verbrennung stickstoffreicher und phosphorsäurehaltiger organischer Körper im Platinschiffchen, empfiehlt Ritthausen, da diese gewöhnlich einen kohlehaltigen selbst im Sauerstoffstrome beim stärksten Glühen unveränderlichen Rückstand lassen, die Substanz mit etwas reinem, frisch geglühtem phosphorsaurem Kalk, welcher die Phosphorsäure vollständig aufnimmt und keine Kohlensäure zurückhält, zu mischen. Auch zu Bestimmungen der Aschenmenge solcher Körper lässt sich dies Tripelphosphat, frisch ausgeglüht, vortheilhaft verwenden, wobei solche durch die Gewichtszunahme nach der Verbrennung bestimmt wurde.

Dr. Budde berichtete über Eiskrystalldrusen, welche er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Kreusler beobachtet hat. Im Eise sumpfiger Gewässer findet man zahlreiche Blasen, welche zum Theil eigenthümlich regelmässig perpendiculär angeordnet sind. Offenbar entstehen sie dadurch, dass unter der jedesmal vorhandenen Eisschicht sich die gasförmigen Producte der Zersetzung organischer Substanzen ansammeln und in der Nacht durch Bildung einer neuen Eisschicht eingeschlossen werden. Die Anordnung derselben scheint darauf zu deuten, dass sie wenigstens zum Theil von identischen Zersetzungsheerden aufgestiegen sind. Ihr gasförmiger Inhalt wurde unter Beihülfe des Herrn Dr. Zincke

analysirt und bestand, wie vorausgesehen war, aus Sumpfgas mit einer Spur von Kohlensäure. Die älteren, der Oberfläche nahe liegenden Blasen sind weiss und matt, die tiefer liegenden dagegen ziemlich durchsichtig. Es liess sich erwarten, dass der reflectirende Ueberzng der ersteren aus Eiskrystallen bestehen würde; die Grösse nnd Schönheit dieser Krystalle aber war unerwartet. Das ganze Innere der Blasen bildete eine Druse, die Krystalle ragten nach allen Richtungen in den Hohlraum hinein. waren meistens wohl ausgebildete hexagonale Säulen mit gerader Endfläche, nnd hatten zum Theil eine Länge von nahe 1 Cm. und eine Dicke von mehr als 1 Mm. Genaue Messungen waren natürlich an Ort und Stelle nnmöglich. Eine hesonders charakteristische, öfter vorkommende Form war die folgende: Zwei hexagonale Säulen von verschiedener Dicke sitzen aufeinander, die kleinere mitten auf der obern Endfläche der grösseren, so dass ihre Hauptaxen eine gerade Linie bilden.

Ueber die Entstehung dieser Krystallgruppen giht die ohen erwähnte Beobachtung, dass nur die älteren Blasen sie enthalten, einigen Aufschluss. Man muss annehmen dass die Temperaturwechsel, denen das Eis während längerer Zeit ausgesetzt war, ihre Bildnng veranlasst haben. Unter den Verhältnissen, die der letzte Winter bot, mag das Eis immerhin zwischen —2 und —8 Grad Wärme geschwankt haben.

Bei den höheren Temperaturen musste das in ihm enthaltene Gas einigen Wasserdampf aufnehmen, hei den niedrigeren wieder absetzen, nnd so zunächst Krystallelemente, dann ganze Krystalle bilden; wohei nach hekannten Principien die am besten angelegten Individuen immer mehr bevorzngt wurden nnd so zuletzt die angegebene Grösse erlangten.

Nähere Untersuchungen, so wie projectirte Fütterungsversuche wurden durch das eingetretene Thauwetter unterhrochen nnd müssen daher his zum nächsten Winter ausgesetzt werden.

Dr. Muck heschrieh hierauf ein Verfahren zur Verwerthung molyhdänsänrehaltiger Flüssigkeiten von Phosphorsäurebestimmungen. Der ziemlich hohe Preis der Molybdänsäure macht deren Wiedergewinnung bei einem Verbrauch von etlichen Pfunden pro Jahr schon recht wünschenswerth.

Der Wiedergewinnung der Molybdänsäure als solcher stehen mancherlei Inconvenienzen entgegen, als da sind: grosse Flüssigkeitsmengen, grosse Mengen von Säure, Ammoniaksalzen und anderweite Bestandtheile verschiedenster Art. Umständlich oder nnrentabel, wie ich alle Wiedergewinnnngsmethoden fand, die mir mündlich verschiedenerseits mitgetheilt worden sind, aber wohl ernstlich nie recht in Anwendnng gekommen sein mögen, sah ich von der

Molybdänsäure als solcher ab, und wandte mich der Regenerirung des üblichen Reagens selbst zu, welches auf 1 Th. Molyhdänsäure 4 Th. Ammoniak und 15 Th. Salpetersäure enthält.

Trotz der bekannten (aber nur bei der Analyse bedeutend zu nennenden) Löslichkeit des gelhen Niederschlags von phosphormolybdänsaurem Ammoniak in allen möglichen Salzlösungen, versuchte ich doch von demselben auszugehen, weil die Verbindung sich leicht hinreichend rein darstellen lässt, nnd — wie ich bei oftmals wiederholten Versuchen fand — der Verlust an Molybdänsäure selten mehr als pp. 10 pCt. beträgt. Dieser Verlust ist gering zu nennen gegenüber der so zu sagen kostenlosen Regeneration des Reagens, wie ich sie seit geraumer Zeit in folgender Weise vornehme.

Die sauren Filtrate (vom gelben Niederschlag) werden mit den ammoniakalischen (von der phosphorsauren Ammoniakmagnesia) gemischt. Der Gesammtgehalt an Molybdänsänre ist bekannt, soferne man mit gemessenen Mengen der Fällungsflüssigkeit gearbeitet hat. Zn der Lösnng setzt man eine ansreichende Menge phosphorsaures Natron (etwa 1 Phosphorsänre auf 30 Molybdänsäure) und lässt 24 Stunden in mässiger Wärme stehen. Den gut abgesetzten Niederschlag wäscht man einige Male mit Wasser, bis die überstehende Flüssigkeit milchig getrübt zn bleihen anfängt, was nach Entfernung der meisten fremden Salze und der freien Säure einzutreten pflegt.

Der Niederschlag wird im Wasserbad getrocknet nnd gewogen. Man nimmt darin ein Minimum von 90 pCt. Molybdänsäure an, nnd wägt nun die vierfache Menge Ammon und die fünfzehnfache an Salpetersäure (von der Molybdänsäure) ab, oder mit andern Worten, auf 100 Theile gelhen Niederschlag 360 Th. Ammoniak und 1350 Th. Salpetersänre, sowie ferner 2—3 Th. reine Magnesia. Der gelhe Niederschlag wird in der geringst möglichen Menge (vom ahgewogenen) Ammoniak, die Magnesia in der erforderlichen Salpetersäure gelöst. Die beiden letztgenannten Lösungen giesst man zusammen, filtrirt nach hinreichendem Stehen die phosphorsaure Ammoniakmagnesia ab, wäscht diese unter Anwendung einer Bunsen'schen Pnmpe mit dem Rest des Ammoniaks ans, und giesst das ammoniakalische Filtrat in die Hauptmenge der Salpetersäure. Nach langer Zeit scheidet sich hierbei eine geringe Menge des gelben Niederschlages aus, von welchem abfiltrirt, die Lösung zum Wiedergebranch fertig ist, nnd bei obiger Annahme von nnr 90 pCt. Molybdänsänre im gelben Niederschlag, eher etwas mehr als 5 pCt Molyhdänsäure enthält.

Schliesslich berichtet Dr. von Lasaulx über eine eigenthümliche Hochofenschlacke, die von der Neus-

ser Hütte stammt und die er der Güte des Herrn Direktor Büttgenbach verdankt. Dieselbe erscheint als ein vollkommnes braunes Glas von muschligem Bruch und vollkommner Durchsichtigkeit. In dieser Glasmasse liegen dem blossen Auge deutliche, aber sehr kleine, weisse Krystalle eingeschlossen. Während sie im grösseren Theile des Glases vereinzelt, regellos zerstreut erscheinen und winzig klein sind, liegen sie an andern Stellen zu einem dichten krystallinischen Haufwerk gruppirt und auch die einzelnen Krystalle erscheinen grösser. An solchen Stellen erscheint die Glasmasse entglast und in krystallinisch-steinige Struktur übergehend. Mit der Loupe erkennt man an den Krystallen quadratische und scheinbar hexagonale Formen, die letzteren wohl herbeigeführt durch Querschnitte nach der längeren Axe bei der Ausbildung des Prisma mit pyramidaler Endigung. Nach der Krystallform können die Krystalle daher wohl als Humboldthilit angesprochen werden, dessen im quadratischen System krystallisirte Formen oft gleichfalls eine sechsseitige, tafelartige Ausbildung zeigen. In Dünnschliffen unter dem Mikroskope betrachtet zeigen diese Krystalle eine eigenthümliche Struktur. Die Krystallformen lösen sich in langfasrige Aggregate auf, die um einen dunkleren Kern gruppirt erscheinen, der in den meisten Fällen nur in einer dichteren Häufung der Fasern besteht. Die Fasern erscheinen parallel der prismatischen Längsachse gelagert, die Farbe erscheint nicht mehr weiss, sondern schwach grünlich. In einigen Fällen zeigte sich ein besonders scharf charakterisirter Kern. Die Form desselben entspricht dem quadratischen Oktaëder, die Querschnitte dieses Kernes zeigten im Innern in einigen Fällen einen Hohlraum, der von einem schmalen, dichteren Rande umsäumt schien, um den die Fasern gelagert erschienen. Dass in der That in einigen Fällen dieser Kern hohl erscheint, liess sich unter dem Polarisationsinstrument mit Sicherheit zeigen. Die Krystalle selbst erweisen sich unter dem Polarisationsinstrument als doppelbrechend. Durchkreuzungen zweier Krystalle, vielleicht Zwillingsverwachsungen waren gleichfalls wahrzunehmen, wo sich dann auch die Faserung kreuzte. In einem Falle erschien auch der oktaëdrische Kern aus zwei ineinander geschobenen Quadraten zu bestehn, die an die häufige Zwillingsbildung bei Oktaëdern erinnerte. Endlich gruppirten sich mehrere Individuen zu radialfasrigen, kugligen Aggregaten, wie sie in grösseren Stücken ebenfalls von Humboldthilit bekannt sind.

Ausser den beschriebenen Krystallformen liegen in dem braunen Glase aber noch sehr viele dunkle, dendritenförmige Krystallite in wechselnder Grösse von den kleinsten nur einfache Kreuzchen darstellenden Formen, bis zu vollkommnen farnartigen Verzweigungen. Sie erscheinen alle unter rechten Winkeln verwachsen und gehören daher dem regulären Systeme an. Ueber ihre Natur aber

lässt sich bei ihrer mikroskopischen Kleinheit nichts bestimmen. Auffallende Aehnlichkeit haben diese Formen mit dendritenartigen Bildungen, wie sie in Obsidianen, Pechsteinen und auch in der glasigen Grundmasse mancher Basalte erscheinen. In den natürlichen Gläsern sind die Anfänge krystallinischer Ausbildung fast überall nachzuweisen; kaum ist ein Obsidian, Pechstein etc. frei davon. Die Formen derselben sind natürlich verschieden, sehr deutlich lässt sich die dichtere Gruppirung an gewissen Stellen und damit die Uebergänge in krystallinische Struktnr auch hier beobachten. Im böhmischen Bouteillenstein hätten wir vielleicht den Ansgangspunkt gefunden, er scheint ein ganz vollkommnes Glas frei von jeder Spur von Krystalliten zn sein, also wohl ein sehr schnell znr Erkaltnng gekommenes natürliches Glas. Uebrigens bietet gerade die Vergleichung solcher künstlichen Gläser mit den natürlichen noch vielfaches Interesse.

Allgemeine Sitzung vom 7. März.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 26 Mitglieder.

Prof. vom Rath machte einige Mittheilungen über die auf der Insel Elba vorkommenden Mineralien. Einer der merkwürdigsten Pnnkte der Insel ist der Collo di Palombaja (nahe S. Piero), wo Granit und Kalkstein an einander grenzen, und das letztere Gestein in der Nähe des Eruptivgesteins als Marmor sich darstellt. Der Granit dringt in langen wellenförmig gebogenen Keilen in den Marmor ein, welcher seinerseits zu schmalen Apophysen gestaltet in den Granit eingeschaltet zu sein scheint. Beide Gesteine, so verschiedener Beschaffenheit und Entstehung, sind auf das Innigste mit einander verwachsen, gleichsam verschmolzen. Keine Kluft deutet die Grenze an. So berühren sich auch am Konnerud Kollen bei Drammen und am Paradisberge boi Gjellebäck in Norwegen Kalkstein und Granit; die Grenzen scharf, unregelmässig springend, gebogen, in einander gefugt, wie es niemals zwischen vnlkanischen Gesteinen nnd den von ihnen durchbrochenen Straten, selbst nicht bei Porphyren, stattfindet. Dies allein schon deutet darauf hin, dass die Bildung und Eruption des Granits unter Bedingungen erfolgte, welche bei den späteren Gesteinen (selbst bei denen von gleicher mineralogischer Zusammensetzung) sich nicht wiederholten. Am C. di Palombaja treten Granate als Contaktmineralien im Marmor auf. Dieselben siud höchst unvollkommen krystallisirt, indem sie lichtbraune, unreine Conkretionen bilden, und sind auf eine mehrere Fnss breite Zone zunächst der Gesteinsgrenze

beschränkt. In unmittelbarer Nähe des Contakts umschliesst der Marmor auch spaltbare Körner von Wollastonit. — An der nordwestlichen Seite des kleinen Marmorbruchs am bezeichneten Orte nehmen noch andere Erscheinungen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Es findet sich nämlich hier zwischen Marmor und Granit ein kieseliges Zwischengestein, fast rein quarzig mit wenigen zersetzten Feldspathkörnern, von Drusen und unregelmässigen Hohlräumen durchzogen. Diese umschliessen ziemlich lose aufgewachsene Quarzkrystalle, welche zu den merkwürdigsten Vorkommnissen dieses Minerals gehören, indem sie sich theils durch Combinationen seltenster und neuer Formen, theils durch ungewöhnliche Zwillingsverwachsungen, endlich durch Rundung gewisser Kanten auszeichnen. Zur krystallographischen Untersuchung dieser Quarze dienten einige vom Redner selbst an der Fundstätte gesammelte Exemplare, dann eine grössere Anzahl, welche durch Herrn Dr. Krantz freundlichst zur Verfügung gestellt wurden.

Beobachtet wurden folgende Formen:

Rhomboëder 1. Ordnung R, $\frac{11}{16}$R, 4R.
Rhomboëder 2. Ordnung —R, —$\frac{1}{2}$R, —$\frac{4}{5}$R.
Hexagonales Prisma (g)∞R.
Trapezoëder, zwischen R und —R, 1. Ordnung (γ), $\frac{1}{4}(P\frac{4}{3})$.
2. Ordnung (γ_2), $-\frac{1}{4}(P\frac{4}{3})$.
Trapezoëder, zwischen s (Rhombenfläche n. Dihexaëder (R, —R.)
1. Ordnung, zwischen s: R, (t_2), $\frac{1}{4}(\frac{4}{3}P\frac{4}{2})$
Trapezoëder zwischen s (Rhombenfl.) und g (Prisma).
2. Ordnung (π), $-\frac{1}{4}(\frac{8}{5}P\frac{8}{5})$.
Dihexaëder 2. Ordnung (ξ) P2.
Skalenoëder (b^5), $\frac{1}{2}(\frac{5}{3}P\frac{5}{4})$.
Symmetrische hexagonale Prismen (K^4), $\infty R\frac{8}{3}$.
(K^6), $\infty R\frac{5}{3}$.
Hemiskalenoëder 1. Ordnung (E)$\frac{1}{4}(\frac{16}{5}P\frac{16}{9})$.
2. Ordnung (I)$-\frac{1}{4}(\frac{16}{13}P\frac{16}{12})$.
(o)$-\frac{1}{4}(\frac{10}{9}P\frac{10}{11})$.

Die Flächen E, I und o sind neu, sie gehören zu denjenigen Formen, welche Des Cloizeaux »Hémiscalénoèdres placés d'une manière quelconque sur les angles latéraux du rhomboèdre primitif« nennt. Ihre vollständigen axonometrischen Formeln sind:

$$E = (\tfrac{2}{3}a : \tfrac{6}{17}b' : \tfrac{6}{13}a : \tfrac{3}{11}b : \tfrac{2}{5}a : \tfrac{2}{5}b' : c)$$
$$I = (\tfrac{1}{7}a' : \tfrac{1}{25}b : \tfrac{1}{19}a' : \tfrac{1}{31}b' : \tfrac{1}{12}a' : \tfrac{1}{5}b : \tfrac{1}{13}c)$$
$$o = (\tfrac{1}{4}a' : \tfrac{2}{27}b : \tfrac{2}{19}a' : \tfrac{1}{15}b' : \tfrac{2}{11}a' : \tfrac{2}{5}b : c)$$

Die genauere Beschreibung dieser Quarze wird der Vortragende in dem der Insel Elba gewidmeten III. Theile der »Mineralog. Geognost. Fragmente aus Italien,« Zeitschr. d. deutschen Geolog. Ges. Bd. 22 Hft. 3 (1870) geben.

Prof. Freytag sprach anknüpfend an seine früheren Mittheilungen über die Einwirkung saurer Dämpfe und Metallverbindungen auf die Vegetation, über die Bedeutung der Kupfer-, Nickel und Kobaltverbindungen. Er theilte mit, dass alle Versuchspflanzen aus sehr verdünnten Metallsalzlösungen ohne Gefährdung ihrer Existenz die Metalloxyde aufnähmen, dass jedoch schon $^1/_{40}$ Proc. schwefelsaures Kupferoxyd, $^1/_{25}$ Proc. schwefelsaures Kobaltoxyd und $^1/_{15}$ Proc. schwefelsaures Nickeloxyd in wässriger Lösung die gewöhnlichen landwirthschaftlichen Culturgewächse tödte. In einem Boden, welcher Kupfer-, Nickel- und Kobaltverbindungen enthält, nehmen alle Pflanzen diese Metalle in geringer Menge auf und lagern dieselben vorzugsweise in den Blättern und Stammtheilen ab. Der Redner ist besonders in der Lage gewesen, in dem Wipperthal zwischen Mansfeld und Hettstedt, wo sich überall Kupfer und Zink im Boden finde, in allen Theilen der dort gewachsenen Pflanzen Kupfer und Zink nachzuweisen, und enthielt die Asche der verschiedenen Pflanzentheile von Spuren bis zu einem Procent an Zinkoxyd und Kupferoxyd. Der Redner ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Pflanzen gezwungen sind, alles was sich ihnen im Boden als resorbirbar darbietet, aufzunehmen, und dass sie das Vermögen der Auswahl in Bezug auf die von ihnen durch die Wurzeln aufzunehmenden Substanzen nicht besitzen. Einzelne Pflanzen zeigen bekanntlich eine besondere Vorliebe für metallische Standörter, besonders für Galmei, *Viola lutea calaminaris, Thlaspi alpestre, Armeria vulgaris, Festuca duriuscula* und *Silene inflata*, welche sämmtlich in der Asche oft mehrere Procent Zinkoxyd enthalten. Besonders interessant ist jedoch *Alsine verna*, welche sich auch auf dem galmeihaltigen Boden zu Moresnet bei Aachen findet, sonst aber grade auf kupferhaltigen Erzen vorkommt, namentlich bei Vajda-Hunyad in Siebenbürgen, bei Moldawa in der Banater Militärgränze, vorzugsweise aber auf dem kupferschieferhaltigen Mansfelder Reviere. Hier findet sich diese Pflanze in Menge auf allen Halden und namentlich wo der Kupferschiefer zu Tage tritt. Die Asche der hier gewachsenen Pflanze ist besonders reich an Kupfer neben Zink. Eine kleine alpinische Form, *Alsine verna Gerardi*, findet sich im Hochgebirge, z. B. im Riesengebirge Schlesiens und auf dem Königssteine bei Kronstadt in Siebenbürgen auf krystallinischem Gestein, von dem bisher unbekannt ist, dass es Erze enthält. Redner behält sich vor, aus den verschiedenen Gegenden und Standorten diese Pflanze sammeln zu lassen und in ihren einzelnen Theilen auf den Metallgehalt zu prüfen. Durch den Genuss kupfer- und zinkhaltiger Gewächse gelangen diese Metalle in den Körper der Thiere und lassen sich dann vorzugsweise in der Milz und Leber nachweisen. Redner hat die Eingeweide mehrerer unter obrigkeitlicher Aufsicht geschlach-

teter gesunder Schafe aus der Gegend von Hettstedt ganz sorgfältig auf ihren Gehalt an Kupfer und Zink untersucht, und dabei stets in der Leber die grösste Menge, jedoch auch hier nicht über $3^1/_2$ Milligrammen, gefunden, und hat die Ueberzeugung gewonnen, dass sämmtliches Vieh zwischen Mansfeld und Hettstedt, und eben so auch die dort wohnenden Menschen in ihren Organen, besonders der Leber, Spuren von Kupfer und Zink enthalten, dass jedoch diese ganz geringen Quantitäten der Gesundheit nicht gefährlich werden können, wofür insbesondere die Thatsache spricht, dass in dem Reviere des Mansfelder Kupferschiefers, wo unzweifelhaft die Vegetation schon seit Jahrhunderten metallhaltig ist, weder charakteristische endemische Krankheiten, noch eine auffallende Sterblichkeit unter den Menschen und Thieren sich gezeigt haben.

Prof. Mohr spricht über einige merkwürdige Fälle von Umsetzung von Bewegung in Wärme, insofern er in seiner Geschichte der Erde sämmtliche Wärmeerscheinungen im Innern der Erde, einschliesslich der Vulkane, von vernichteter oder richtiger gesagt: umgesetzter Massenbewegung ableitet.

Der grosse Hammer von Herrn Krupp in Essen wiegt 1000 Centner und hat einen Hub von 10 Fuss. Jeder Fall desselben übt einen Effect von $1000 \times 100 \times 10 = 1$ Million Fusspfund aus; und da 1400 Fusspfund = einer Wärmeeinheit sind, d. h. 1 Pfund Wasser um 1° Cent. erwärmen so entsprechen die Million Fusspfund $\frac{1000000}{1400} = 714$ Wärmeeinheiten, d. h. sie würden 7,14 Pfd. Wasser vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkte erwärmen. Nehmen wir 16 Hübe in der Minute, so würden dadurch $114^1/_4$ Pfd. Wasser zum Sieden erhitzt werden. Nun ist aber die specifische Wärme des Eisens = 0,114 gegen Wasser als Einheit; es würden also von derselben Wirkung $\frac{114,24}{0,114} = 1000$ Pfd. Eisen von 0° auf 100° C., oder 100 Pfd. Eisen von 0 auf 1000° erwärmt werden. Die Unterlage des Ambos beträgt annähernd $2^1/_2$ Million Pfund Eisen und es ist klar, dass diese Eisenmasse durch einen fortgesetzten Gebrauch des Hammers, von dem wir nur 1 Minute berechnet haben, erhitzt werden kann. Diese Wirkung wurde dadurch weniger bemerkt, dass der Amboss ins Grundwasser zu liegen kam.

Eine zweite merkwürdige Wärmewirkung aus Bewegung wurde dem Vortragenden von dem Augenzeugen Björklnnd, dem russischen Reisenden in Caucasien, mitgetheilt und erscheint auch hier auf dessen Verantwortung.

Der Kasbek ist ausser dem Elbrus die höchste Spitze des

Caucasus und erreicht 15000 Fuss Meereshöhe. Auf einer Höhe von 10000 Fuss hat er eine ungeheure Gletscherbildung von 60 bis 80 Lachter Mächtigkeit. Dieser Gletscher hat die Eigenschaft nicht allmälig, wie die schweizer Gletscher, ins Thal hinabzurutschen, sondern er häuft sich in ungeheurer Masse an, bis er endlich nach einem Verlauf von 29 bis 30 Jahren als Ganzes mit einem furchtbaren Stoss hinunterstürzt. Die Eismasse ist so gross, dass sie den vorbeifliessenden Terek vollständig im Laufe hemmt, ihn zu einem See aufstaut, der allmälig unter dem Eise einen Abfluss findet. Zuletzt strömt der Terek unter einer Eisbrücke fort, und es dauert oft 4 Jahre, ehe das Gewölbe seiner Brücke durch die Sonnenwärme so geschwächt ist, dass sie einstürzt.

Das Eis steigt nun an dem andern Ufer des Terek, der sich ins Kaspische Meer ergiesst, bei dem Sturze bis zu ansehnlicher Höhe hinauf, und das dort befindliche sedimentäre Gestein, welches aus Thonschiefer und Sandstein besteht, ist oberflächlich verglast und mit einer dicken emailleartigen Schichte überzogen. Da diess Stelle im Laufe der Jahrtausende schon viele Stürze des Kasbek erfahren hat, und immer derselben Wirkung ausgesetzt war, so haben sich diese Wirkungen addirt, und es liegt hier der bestimmte Fall vor, dass durch Eis, wenn es in seiner Bewegung gehemmt wird, eine Hitze bis zum Schmelzen der Silicate erzeugt werden kann. Durch die oberflächliche Verglasung ist diese Stelle ganz gegen Verwitterung geschützt. Man erwartet in den nächsten Jahren einen neuen Absturz des Kasbekgletschers, und da die russische Regierung daran ein grosses Interesse hat, wegen möglicher Verschüttung der Militärstrasse nach Tiflis und Erivan, so hält sich seit einiger Zeit der bekannte Geologe Abich im Auftrage der russischen Regierung in jener Gegend auf, theils um das Phänomen genauer zu beobachten, dann aber auch wegen möglicher Vorschläge zu einer Verlegung der durch das Terekthal gehenden Strasse.

Es unterliegt keiner Frage, dass man mit dem grossen Hammer des Herrn Krupp Basalte und Granite zum Schmelzen bringen wird, wenn schon durch grosse Eismassen, welche von einer Höhe von 10000 Fuss herabkommen, Thonschiefer und Sandstein oberflächlich angeschmolzen worden sind.

Herr Krupp würde der Geologie einen wesentlichen Dienst leisten, wenn er sich zu diesem Versuche, wozu er allein die Mittel in Händen hat, entschliessen wollte. Ein stählerner Ring von etwa 10 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Wandstärke und ein darin passender Kolben von Stahl würde vielleicht dem Zwecke entsprechen. Von dem anzuwendenden Basalte würde man Stücke zurückhalten, und nach dem Versuche das specifische Gewicht, den Gehalt an Kohlensäure, etc. prüfen und vergleichen. Der Name des Herrn Krupp würde auch in der Geologie einen dauernden Platz erhalten,

wenn es ihm zuerst gelungen wäre, die Erscheinungen der Vulkane durch Massenbewegung nachzuahmen. Noblesse oblige.

Derselbe über die Fangmaschine in Schächten. Beim Herablassen des Korbes in den Schacht hängt dieser an dem Drahtseil, welches von der Dampfmaschine bewegt wird. Zerreisst das Drahtseil, so stürzt der Korb senkrecht eine bedeutende Höhe, oft bis zu 1000 Fuss, und alle in dem Korb befindlichen Personen finden ihren unvermeidlichen Tod. Um diesem Unfall vorzubeugen sollte eine Vorrichtung erfunden werden, welche selbstthätig wirkt, und den Korb an jener Bewegung hindert, sobald das Seil zerrissen ist. Eine solche Vorrichtung wurde von dem Uhrmacher Lohmann in Borbeck erfunden und in England patentirt. Sie gründet sich auf eine der feinsten Schlussfolgerungen in der Lehre vom Fall und der Bewegung. Jeder ruhende Körper lastet auf der Unterlage mit einer Kraft, welche aus seiner Masse und der Anziehung der Erde zusammengesetzt ist. Diese Kraft übt einen Druck aus, aber keine Arbeit. Wir nennen die Summe dieses Druckes das Gewicht des Körpers. Wird der Körper dem freien Fall überlassen, so hört dieser Druck auf, oder mit andern Worten, jeder frei fallende Körper hat kein Gewicht. Die Schwere wirkt beständig fort, allein statt Druck hervorzubringen, erzeugt sie Bewegung. Beide können nicht zugleich bestehen. Die Bewegung ist also eine Folge des verbrauchten Druckes. In der Fangvorrichtung ist ein schweres Gewicht an einem Hebel befestigt, und zu gleicher Zeit von unten mit einer Stahlfeder in die Höhe gedrückt, dass das Gewicht noch etwa mit einer kleinen Last auf seiner Unterlage ruht. Der Hebel bewegt sich um einen festen Punkt, woran zugleicher Zeit ein excentrisches Rad mit Zähnen angebracht ist, welches durch eine Bewegung an die Leitbalken, woran der Korb seine Führung findet, angedrückt werden kann. Steht der Korb stille, oder bewegt er sich mit der normalen Geschwindigkeit des Herablassens, so bleibt das Gewicht des Hebels ruhig auf seiner Unterlage liegen, und das gezahnte Rad berührt nicht die Leitbalken, der Korb kann also ruhig sinken. Zerreisst aber das Seil, und kommt der Korb ins Fallen, so verliert das Gewicht am Hebel sein Gewicht, wenn man so sagen darf, und es wird nun von der Feder in die Höhe gedrückt. Damit aber kommt das gezahnte Rad an die Leitbalken, drückt sich gegen dieselben fest an, und vernichtet die Bewegung, indem daraus Wärme entsteht. So wie die Bewegung nicht aus Nichts entsteht, sondern aus verbrauchtem Druck, ebenso kann die Bewegung nicht zu Nichts werden, sondern setzt sich in Wärme um. Theoretisch kann man nichts vollkommeneres erfinden, aber praktisch hat die Sache doch ihre Schwierigkeiten. Ist der Korb schwer belastet, so erzeugt er eine solche Grösse von Bewe-

gung, dass die zu seiner Hemmung bestimmten Theile leicht zerbrechen, während die Rettung nur auf das Ganzbleiben der Theile gegründet ist. Der Apparat hat also nur noch praktische Vervollkommnungen zu erwarten. Er ist eine Anwendung der reinen Theorie der Bewegung und Kraft.

Der Vortragende war zu demselben Resultate auf rein speculativem Wege gekommen und hatte dasselbe in seinem letzten Werke auf S. 4 folgendermassen ausgedrückt: »Während des Fallens hat ein Körper kein Gewicht. Man kann sich nach dieser Darstellung den bekannten Satz verdeutlichen, dass alle Körper gleich schnell fallen, denn die Schwerkraft ist für alle gleich, und das Gewicht, welches allein den Unterschied bedingt, existirt für die Zeit des Fallens nicht.«

Dr. Pfitzer berichtete über weitere Beobachtungen, welche er an dem bereits in der Sitzung vom 20. Dezember 1869 erwähnten, auf Diatomaceen parasitischen Pilze aus der Familie der Chytridieen gemacht hat. Es ist dem Vortragenden gelungen, das Ausschwärmen zahlreicher Zoosporen aus der oberen Zelle des Fruchtträgers zu beobachten, und auch festzustellen, dass diese Zelle sich nicht mit einem Deckel, sondern durch Aufquellen und Verflüssigung ihres Scheitels öffnet. Der in Rede stehende Pilz repräsentirt eine neue Gattung: Podochytrium, welche sich von allen bekannten Chytridieen mit Ausnahme von Rhizidium durch den zweizelligen Fruchtträger unterscheidet. Von letzterer Gattung ist Podochytrium dadurch gesondert, dass die als Zoosporangium fungirende Zelle bei Rhizidium als seitlicher Auswuchs unter dem Scheitel der Stielzelle entsteht, während bei Podochytrium die ursprünglich einzige, den Fruchtträger darstellende Zelle durch eine zur Längsaxe des letzteren senkrechte Querwand in Stiel- und Fruchtzelle sich theilt. Die einzige bisher beobachtete, durch ihren keulenförmigen Fruchtträger characterisirte Form, welche der Vortragende als *Podochytrium clavatum* bezeichnet, wurde von ihm nur auf bereits todten Pinnularien beobachtet, und zwar bis zwanzig Fruchtträger auf einer solchen Diatomaceenzelle.

Prof. Binz macht vorläufige Mittheilung über Versuche, welche einer seiner Zuhörer betreffs der Wirkung des Kamphers auf den thierischen Organismus angestellt hat. (Weitere Mittheilungen in einer spätern Sitzung der medic. Section.)

Geh. Rath Busch besprach die spontane Luxation nach Hüftgelenkentzündung; in den meisten Fällen geschieht dieselbe durch Wandern der Pfanne, in sehr seltenen Fällen dadurch,

dass, wie bei den traumatischen Luxationen, der Kopf über den Pfannenrand hinübergehoben wird. Eine Beobachtung der letztern Art wird mitgetheilt.

Physikalische Section.

Sitzung vom 14. März.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 23 Mitglieder.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen theilte einen Auszug aus dem Schreiben des Herrn Geh. Bergrath Lorsbach in Essen über den grossen Hammer auf dem Krupp'schen Werke daselbst mit.

Derselbe legte ein kleines Steinwerkzeug aus einem Nephrit ähnlichen Gestein vor, welches von Herrn Bergwerks-Director Zachariae zu Bleialf im Lehm beim Graben von Ziegelerde gefunden und durch Vermittelung von Herrn Marx hierselbst der Sammlung des naturhistorischen Vereins überwiesen worden ist.

Dr. Ketteler sprach über den Einfluss der ponderablen Moleküle auf die Dispersion des Lichtes und über die Bedeutung der Constanten der Dispersionsformeln.

Dr. Weiss legte eine grössere Zahl von Zeichnungen vor, welche Herr Goldenberg in Saarbrücken ihm zur Kenntnissnahme zuzuschicken die sehr dankenswerthe Gefälligkeit gehabt hat und welche Darstellungen fossiler Pflanzenreste der Saarbrücker Steinkohlenformation, nämlich Formen aus der ebenso eigenthümlichen als noch immer sehr räthselhaften Familie der Nöggerathien bringen. Alle hieher gezählten Formen haben das Gemeinsame, dass sie baumartigen Pflanzen entstammten, deren Blätter eine parallelnervige Structur besitzen, welche am meisten an Monocotyledonen erinnert. Die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse dieser interessanten Familie, weniger ausgezeichnet durch den Umfang der Arten, besonders im Vergleich mit andern Familien, als bekanntlich durch Menge der Individuen, welche beisammen gefunden werden, lehrt, dass sie zu den verschiedensten Beziehungen mit den andern Gruppen der Gewächse gebracht worden ist. Die erste Art, die (1825) mit dem Namen Nöggerathia belegt wurde, ist *N. foliosa* Sternberg, welcher Autor aber bereits eine zweite Art als *Flabellaria borassifolia* beschrieb, die später als Cordaites zur gleichen Familie gefügt worden ist. Er rechnet beide zu den Palmen. 1845 stellen Unger und Göppert die Nöggerathien zu den Farnen, Corda aber jene Flabellaria als eigne Familie zwischen Palmen und Lomatophloios (Lycopodiaceen). Brong-

niart vergleicht sie den Cycadeen und ist der Ansicht, dass sie zwischen diese und die Coniferen zu stellen seien, aher mehr mit Annäherung an Erstere. Er stellt auch schon gewisse mit den Blättern zusammen auftretende Früchte hieher, die allerdings Cycadeen-artig erscheinen. 1848 adoptirt Goldenberg die Brongniart'sche Ansicht und bildet zuerst Inflorescenzen ab, die mit Nöggerathien-Blättern zusammen auftreten und welche er theils für Kätzchen männlicher Blüthen, theils für weibliche Zapfen, Zamienartig, erklärt. Germar beschreibt wieder eine Flahellaria, die später mit zu den N. gezogen wurde. 1849 theilt Brongniart (tahleau des genres etc.) die Familie in 2 Gattungen: Nöggerathia nnd Pychnophyllum und ordnet sie wie früher den Gymnospermen ein. Unger (genera et sp. pl. fors. 1850) unterscheidet dagegen Nöggerathia nnd Cordaites; letztere Gattung wird dadurch vollständig synonym Pychnophyllum Brongn., welcher Name also die Priorität haben würde, wenn nicht das Buch von Unger (aus der den 20. Jan. 1849 geschriebenen Vorrede zu schliessen) gleichzeitig mit dem letzten von Brongniart erschienen wäre und vermuthlich nur aus Buchhändler-Speculation auf dem Titel ein Jahr vorausdatirt wäre. Uebrigens ist interessant, dass Unger Nöggerathia hei den Farnen belässt, Cordaites aber mit Lomatophloios Corda (wegen gleicher Stammstructur) zu den Lycopodiaceen fügt. 1852 stellt Göppert die Nöggerathien zn den Monocotyledonen, ist aber der Ansicht von Goldenberg zugeneigt, dass — wenn eben die Beobachtung der Kätzchen, Früchte und Zapfen sich hestätigte — sie zwischen Cycadeen und Coniferen zu bringen seien. 1855 nimmt Geinitz die Gattungen Nögg. und Cordaites an mit Einreihung gewisser Früchte und hezeichnet sie als Dicotyledonen, wahrscheinlich Cycadeen; später (1862, Dyas) nimmt er ganz die Ansicht von Brongniart (1849) an, fügt Artisia hinzu und stellt Rhabdocarpus zu Nöggerathia, Cyclocarpus zu Cordaites. 1861 puhlicirt auch Quenstedt (Epochen S. 400) von Dr. Andrä gefundene hieher gehörige Inflorescenzen und Samen. Endlich 1864 liefert Göppert (Perm. Flora) eine Uebersicht der Kenntnisse von Nöggerathien, vereinigt mehrere Arten, giebt Abbildungen von Inflorescenzen in Begleitung der parallelnervigen Blätter, sowie von Knospenbildungen, die früher schon als *Aroides crassispatha* Kutorga = *Palaeospathe aroidea* Unger, auch als *Nöggerathia Göpperti* Eichwald heschriehen waren und bleibt im Uebrigen bei seiner Ansicht der Monocotyledonen- (aber nicht Palmen-) Natur dieser Gewächse.

Die Goldenberg'schen Beobachtungen ergaben nun, ausser der Aufstellung neuer Arten, der schwierig gewordenen Begrenzung beider Gattungen von Nöggerathia und Cordaites, welche beiden Dinge ohne Abbildungen nicht wohl zu verdeutlichen und daher der

spätern Begründung des verdienstlichen Beobachters zu überlassen sind, folgende interessante und für die Beurtheilung der Stellung dieser Formen wichtige Thatsachen.

1. Der jetzt als entschieden zu betrachtende Nachweis der Allgemeinheit der Spiralstellung der Blätter am Stengel der Cordaites, welche nur an der Spitze schopfartig, mitunter auch wie fächerförmig erscheinen. Diese Stellung ist auch aus den hinterlassenen Blattnarben am Stengel häufig ersichtlich, welche Narben meist quer-lineal, in einem Falle sogar quer-rhombisch (*Cord. sigillariaeformis* Goldenberg) wie bei gewissen Sigillarien gefunden worden sind.

2. Die Beschaffenheit des Cordaites-Blattgrundes, der nervenlos, zusammengezogen und halbstengelumfassend erscheint, woraus hervorgeht, dass man es wenigstens bei dieser Gattung nur mit einfachen Blättern zu thun hat, wie das auch schon bekannt ist Die erstere Beobachtung ist von Göppert unvollständig, von mir ebenfalls vollständig gemacht worden.

3. Der wichtige und ganz neue Nachweis der blattwinkelständigen Inflorescenz bei einem Exemplare (von Cordaites mit schmalen Blättern). Dieselbe besteht aus an einem Stiele sitzenden zweizeiligen »Kätzchen«, besser vielleicht das Ganze als zusammengesetzte Aehre zu bezeichnen; Goldenberg hält sie für männliche Blüthen. Es folgt hieraus, dass alle bisher gefundenen Inflorescenzen der Art zu den Nöggerathien unbedenklich gezogen werden können.

4. Der Nachweis der Befestigung der zu Nöggerathia bisher gezogenen Früchte (Trigonocarpus z. Th., Rhabdocarpus, ebenso wie schon früher von Cyclocarpus, vielleicht auch Cardiocarpus z. Th.) in sitzender Stellnng an einer Axe. Der Fruchtsand ist also eine einfache Aehre. Jedoch ist die unmittelbare Verbindung der Früchte mit den Stengeln oder Blättern noch nicht gelungen, aber ihr Zusammenvorkommen mit Nöggerathien- und Cordaites-Blättern bekannt.

Fasst man diese Punkte zusammen und überblickt sie im Zusammenhange mit allen übrigen bekannten Beobachtungen, so scheint mir daraus das Folgende geschlossen werden zu dürfen.

1. Die spiralige Blattstellung bei Cordaites und die zweizeilige bei Nöggerathia begründen vielleicht einen Gattungs-Unterschied, aber nicht eine Trennung in Familien.

2. Die dünnen beobachteten Zweige, die einfachen Blätter — wenigstens der Cordaites — deren Narben und ganz besonders und entschieden die Inflorescenz entfernen die Nöggerathieae von den lebenden Cycadeen, bringen sie vielmehr in nähere Beziehung zu mehrern monocotyledonischen Familien sowie zu einigen Coniferen-Arten. Nur die Früchte haben allerdings Aehnlichkeit mit

denen von Cycas, man könnte aber ebenso wohl mehrere Monocotyleu-Familien als Coniferen-Gattungen zum Vergleich heranziehen.

3. Die Structur des Stammes nach Corda lässt die Vereinigung der Nöggerathieae mit Coniferen nicht zu (wenn dem Holzringe wirklich die Markstrahlen und die Tüpfelgefässe fehlen). Auch der Blüthenstand von zusamengesetzten gestielten Aehren in den Blattwinkeln ist den Coniferen fremd. Es bleibt zwar eine Annäherung an Coniferen (namentlich wenn man *Nöggerathia foliosa* mit *Albertia latifolia* des bunten Sandsteins vergleicht), aber wegen der angegebenen widersprechenden Kriterien zuletzt nur die Einreihnng unter die Monocotyledonen.

4. Als Monocotyledonen betrachtet, können die Nöggerathieae aus den unter (2) angegebenen Gründen nicht zu den Palmen gerechnet werden, sondern bilden eine eigne, schon in der paläozoischen Zeit ausgestorbene Familie. Es bestätigt sich also bis jetzt, wie es scheint, die Ansicht von Göppert.

Endlich hob Professor Troschel die Verdienste des verstorbenen Professors der Zoologie Sars in Christiania um die Wissenschaft hervor. Auf Veranlassung der Redaction der Revue des cours littéraires et scientifiques in Paris ist eine internationale Subscription für die hinterlassene Familie desselben eröffnet worden.

Medicinische Section.

Sitzung vom 21. März 1870.

Vorsitzender Geh. Med.-Rath Busch.

Anweseud 12 Mitglieder.

Prof. Saemisch stellt einen Patienten vor, welcher an einer *Keratitis vesiculosa*, bekanntlich einer sehr seltenen Entzündungsform der Cornea seit 5 Monaten leidet. Dieser Fall verdient in sofern Beachtung, als er in zweierlei Richtung von bisher beschriebenen abwich. Zunächst nämlich ging der Blasenbildung das Auftreten einer eigenthümlichen Hornhauttrübnng voraus. Dieselbe bestand darin, dass kleine wenige Millimeter lange parallel nebeneinander verlaufende oder sich kreuzende Streifen in verschiedenen Schichten der Membran sich entwickelten, ähnlich denen, welche Heymann schon beschrieben hat, der in ihnen Trübungen oder Erweiterungen der Lymphwege der Cornea vermuthet.

Sodann trat zu einer Zeit, wo die Krankheit auf ihrer Höhe begriffen war, ein acutes Glaucom hinzu, gegen welches die Iridectomie mit gutem Erfolge ausgeführt wurde. Man darf wohl vermnthen, dass das Glaucom hier nicht zufällig ausbrach, nnd kann dasselbe daher wohl als ein secundäres betrachten, welches durch die *Keratitis vesiculosa* inducirt worden ist.

Der Vortragende beabsichtigt anderen Ortes eine ausführliche Mittheilung über diesen Fall zu machen.

Prof. Max Schultze bemerkt hierauf, dass es ihm nach Kenntnissnahme einer ihm vor wenigen Tagen zugegangenen Arbeit von Schweigger-Seidel in Leipzig über die Spalträume der Hornhaut nicht zweifelhaft sei, dass die fraglichen Bläschen aus einer Ausdehnung der normal vorhandenen Spalträume entstehen könnten, welche den Untersuchungen Schweigger-Seidel's zufolge eine grosse Aehnlichkeit mit Lymphcapillaren zeigen. Communiciren diese letzteren wirklich mit Lymphgefässen, so würden die Bläschen Lymphectasien darstellen können.

Zugleich ergreift der Vortragende die Gelegenheit die Anwesenden, zumal die Augenärzte, auf eine soeben in dem von ihm herausgegebenen Archiv für mikroskopische Anatomie erscheinende sehr ausführliche Arbeit von Gustav Schwalbe über die Lymphbahnen des Augapfels aufmerksam zu machen.

In derselben sind eine Menge höchst interessanter Entdekkungen über die Communikation der vorderen Augenkammer, des Canalis Petiti, der Ciliarvenen mit Lymphgefässen mitgetheilt, welche über die intraoculären Druckverhältnisse ein ganz neues Licht zu verbreiten geeignet sind. Dass in dem von Prof. Saemisch mitgetheilten Falle die Bläschen der Hornhaut der Entwickelung eines Glaucom vorausgingen, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass falls die Bläschenbildung mit Lymphstauung zusammenhängt, auch der gesteigerte intraoculäre Druck bei Glaucom auf gehinderten Abfluss der Lymphe (etwa Klappenfehler in den ableitenden Lymphgefässen) zurückgeführt werden könne.

Dr. Finkelnburg referirte über eine Gruppe von Beobachtungen, welche das in neuester Zeit so viel besprochene Krankheitsbild der »Aphasie« zum Gegenstande haben und deren Ergebnisse eine veränderte physiologische Auffassung dieser bis jetzt nicht genügend definirten Functionsstörung zu erfordern scheinen.

Wie bekannt, wurde der Ausdruck »Aphasie« vor etwa 7 Jahren von Trousseau für diejenige Art der Sprachstörung gewählt, welche unabhängig von irgend welcher Beeinträchtigung der Zungenbewegungen oder überhaupt der Articulations-Mechanik sich vielmehr als Hemmung oder Aufhebung der inneren Wortbildung charakterisirt, so dass für vorhandene Begriffe entweder gar keine oder verkehrte Worte gefunden, — diese aber übrigens ohne Anstossen und ohne irgend welche äussere Schwierigkeit pronunciirt werden. Die Unterscheidung dieser Störung, welche die innere Umbildung von Begriffen in Worte betrifft, von jenen Sprachstörungen, welche die Articulation, die äussere

mechanische Wortbildung angeben, wurde zuerst von Bouillaud 1825 hervorgehoben. Bis dahin finden wir bei allen Autoren die Beschreibung beider Arten von Sprachstörung promiscue durcheinander geworfen und für beide suchte man den gleichen Sitz in den Wurzeln der articulatorischen Muskelnerven. Nur Gall hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass der innerste Sitz der Sprache in den vorderen Gehirnlappen zu suchen sei. Bouillaud begründete diese Ansicht durch pathologische Beobachtungen, welche eine gestörte Erinnerung und Bildung der Worte für Begriffe in Zusammenhang erscheinen liessen mit Veränderungen der vorderen Gehirnlappen und besonders des vordern Theiles derselben. Er bezeichnete den Zustand als »Alalie«, ein Ausdruck, welchen zuerst Lordat für Sprachstörungen im Allgemeinen angewandt hatte Bald nach Bouillaud's ersten Veröffentlichungen über diesen Gegenstand legte ein südfranzösischer Arzt Dr. M. Dax der Facultät zu Montpellier eine höchst originelle und wegen ihrer Paradoxie damals wenig beachtete Abhandlung vor, in welcher er das Wortgedächtniss ausschliesslich in die linke Hemisphäre verlegte, und zwar auf Grund der Beobachtung, dass alle an innerer Sprachstörung leidende Kranke, wenn sie Lähmungserscheinungen darboten, diese ausnahmslos auf der rechten Körperseite aufwiesen und dass in den zur Obduction gelangten Fällen sich stets die linke Hemisphäre verändert gezeigt, während umgekehrt bei den Befunden blosser Erkrankung der rechten Hemisphäre nie Aphasie vorhergegangen sei. Ueber den specielleren Sitz des Sprachvermögens innerhalb der linken Gehirnhälfte sprach sich M. Dax nicht näher aus, während sein Sohn, welcher die Untersuchung des Gegenstandes fortsetzte, im J. 1863 diesen speciellen Sitz vorzugsweise in den vorderen und äusseren Theil des mittleren Lappens verlegte, — also in die Begrenzungsstelle desselben mit dem Frontallappen.

Im J. 1861 wurde die Frage von der Localisirung der Redebildung von der anthropol. Gesellschaft zu Paris lebhaft discutirt, ohne dass dabei die Arbeit des älteren Dax zur Beachtung gezogen wurde. Gratiolet sprach sich bei dieser Gelegenheit entschieden gegen alle bis dahin aufgestellten Localisations-Theorien aus, während Auburtin die entgegengesetzte Ansicht besonders im Hinblicke auf die Beobachtungen Bouillaud's vertrat. Broca, welcher an jener Discussion theilnahm, ohne sich nach einer Seite hin bestimmt zu entscheiden, trat 2 Jahre später, gestützt auf mehrere neue Beobachtungen an Kranken des Bicêtre, mit einer noch bestimmteren und enger begrenzten Localisirungslehre hervor, als die ihm unbekannt gebliebene der beiden Dax gewesen war. Broca verlegte nämlich die von ihm als »Aphemie« bezeichnete innere Sprachstörung in den hinteren Theil der linksseitigen

3ten Frontalwindung. Seitdem häuften sich von allen Seiten Mittheilungen, von welchen manche der Broca'schen Begrenzungstheorie zur Bestätigung zu dienen scheinen, während Andere mehr in den übrigen die linksseitige Reil'sche Insel umgebenden Randwindungen, und wiederum Andere in den Windungen des Insellappens selbst die für die Sprachstörung massgebenden Veränderungen fanden. Endlich traten aber auch wiederholte Beobachtungen hervor, welche die Annahme ausschliesslich linksseitiger Localisation der Sprache zu erschüttern geeignet waren: Fälle von linksseitiger Lähmung mit Aphasie, darunter mehrere mit dem Obductionsbefunde, welcher ausschliesslich im rechten Vorderlappen Erweichungszustände ergab bei gänzlich unversehrter linker Hemisphäre, — anderseit Fälle von ausgedehnter Zerstörung des linken Vorderlappens einschliesslich der Broca'schen Partie ohne bestandene Aphasie. Unter den von Trousseau in seinem klinischen Vortrage über Aphasie zusammengestellten französischen Beobachtungen, den englischen, welche Ogle mitgetheilt, und den deutschen welche wir Jul. Sander in Berlin und Meynert in Wien verdanken, kamen durchschnittlich auf etwa 12 Aphatiker mit rechtseitiger Lähmung ein solcher mit linksseitiger, und der Einwurf, dass in letzteren Fällen etwa ein Zusammentreffen von rechtsseitiger Veränderung am Corp. striat. mit linksseitiger Läsion des Sprechcentrums am Vorderlappen möglich gewesen, wird durch die zuverlässigen Sectionsbefunde von Dr. Petn im Hôtel Dieu, von Charcot, Cornil und Vulpian entkräftet, welche bei unversehrter linker Hemisphäre den Sitz der Krankheit ausschliesslich im rechten Vorderlappen, in wenigen einzelnen Fällen im vorderen Theile des mittleren Lappens, immer aber in unmittelbarer Contiguität mit dem Reil'schen Insellappen vorfanden.

In dem Eifer des Streites über halbseitige oder doppelseitige, begrenztere oder weitere Localisation des Sprachcentrums wurde der physio-pathologischen Analyse des klinischen Krankheitsbildes eine weniger genaue und allseitige Aufmerksamkeit gewidmet als sie eine so hoch interessante Functionsstörung verdienen musste, welche gleichsam die Schwelle des geistigen Lebens betrifft und daher geeignet ist, lohnende Rückschlüsse auf allgemeine psychophysiologische Fragepunkte zu gewähren. Trousseau, welcher sich am eingehendsten mit dem klinischen Bilde der Aphasie beschäftigt, erklärt den Verlust der Rede in zweifacher Weise: erstens aus einem Mangel an Gedächtniss, — die Kranken sprächen nicht, weil sie sich der Worte, welche ihre Gedanken ausdrücken, nicht erinnerten — und zweitens aus dem Vergessen der Kunst zu articuliren, d. h. die zur Articulation nöthigen Bewegungen zu coordiniren. Letzteres finde besonders in denjenigen Fällen Statt, wo gleichzeitig die Fähigkeit zur schriftlichen Gedanken-Aeusserung, gleichsam zur Articulirung durch

die schreibende Hand verloren gegangen sei. Nach Trousseau würde somit die Aphasie einerseits wesentlich auf eine partielle Amnesie hinauslaufen, und sucht der genannte Kliniker diese Anschauung auch dadurch zu stützen, dass er an die Existenz anderer Arten von theilweisem Gedächtnissmangel erinnert. Anderseits mischt er die articulatorische Coordinationsstörung hinein, wodurch die charakteristische Abgrenzung der Aphasie von den Lähmungszuständen der äusseren Sprachorgane in Frage gestellt wird. Auch Ogle und nach ihm mehrere andere englische Beobachter unterscheiden eine amnestische und eine ataotisohe Form, welche letztere sie geradezu mit der spinalen Bewegungs-Ataxie in Parallele bringen. Maudsley in seinem vortrefflichen Lehrbuche der Physiologie und Pathologie der Seele legt das Hauptgewicht auf den Verlust der Bewegungs-Anschauungen im psychischen Organe, während Jul. Sander seine und Griesinger's Auffassung (mit welchem Letzteren er gemeinschaftliche Beobachtungen über Aphatische gesammelt) dahin definirt, dass die Leitungsbahnen von den Gesichtsbildern zu den Klangbildern unterbrochen seien und dadurch die Sprache unmöglich werde, welche auf der Verknüpfung Beider beruhe.

Nach diesem Ueberblicke über den bisherigen Gang der Lehre von dor Aphasie ging der Vortragende zur Mittheilung seiner eigenen Beobachtungen an 5 aphatischen Kranken über, von denen bis jetzt 2 zur Obduction gelangten.

Der ersto Fall betraf einen 60jährigen Postillion, welcher, nachdem er bereits früher einen leichten apoplectischen Anfall mit zurückbleihender Schwäche der Deglutition erlitten, im Juli 1858 von einem zweiten Anfalle während seiner Dienstfahrt ereilt wurde, so dass er vom Bocke herunterfiel und bewusstlos weggetragen wurde. Als er zu sich kam, begann er sinnlose Worte unter tobenden Geberden auszustossen, während zugleich die rechte Körperhälfte sich in ihrer Motilität geschwächt zeigte. Schon nach 3 bis 4 Tagen wurde er ruhig und besonnener, gewann auch den freien Gebrauch der rechten Körperhälfte wieder, verwechselte aber die meisten Worte, besonders die Hauptworte, und erkannte weder Personen noch Orte wieder, mit welchen er sein ganzes Leben hindurch verkehrt hatte. Zunächst stellte sich nun das Erinnerungsvermögen in der Weise wieder her, dass Tag für Tag neue Vorstellungen sich gleichsam stückweise restituirten, bis Pat. nach etwa 3 Wochen sich aller Personen und Ortsbeziehungen wieder erinnerte; — nicht aber ging damit die Wiederkehr der Worthezeiohnung gleichen Schritt. Anfangs wusste der Kranke noch keines der wiedererkannten Objecte mit Namen zu nennen, und erst während der darauffolgenden 4—5 Wochen kehrte auch dies Vermögen in der Weise täglichen Wiederauftauchens weiterer Namen zurück, — bis

Pat. zuletzt der gesammten Local- und Personalbezeichnung wieder mächtig war.

Dieser Fall ist aus zwei Rücksichten bemerkenswerth: erstens weil vollkommene Herstellung erfolgte, welche bei Aphasie mit Hemiplegie eine Seltenheit ist, und zweitens weil die Restitution des sachlichen Vorstellungs-Gedächtnisses ihren Verlauf und Abschluss zu finden schien, bevor die Restituirung der Wort-Association begann, — eine Aufeinanderfolge, welche auf einen von dem allgemeinen Vorstellungsgedächtnisse getrennten Sitz des Wortbildungs-Vermögens hinweist.

Den zweiten Fall bot eine 48jährige, seit langer Zeit herzleidende Tagelöhners-Wittwe dar, welche im Nov. 1860 nach einem heftigen Erkältungsfieber von leichten Zuckungen im rechten Arme befallen wurde und zugleich den Gebrauch der Sprache verlor. Auf alle Fragen antwortete sie nur mit stereotyper Wiederholung einzelner sinnleser Worte oder Wortfragmente, namentlich der Laute »bassa« und »ton« (ihr Töchterchen hiess Toni), wobei sie indess beständig sich gerirte, als glaube sie durchaus Verständliches zu sagen und sich zuweilen ungeduldig geberdete, wenn man ihr begreiflich zu machen suchte, dass sie nicht verstanden werde. Die Frau, welche lesen und schreiben gelernt hatte, konnte ebenso wenig ein Wort zu Papier bringen wie über die Lippen. Gelesenes verstand sie offenbar nur zum kleinsten Theile und reagirte auch auf mündliche Aufforderungen oft in verkehrtester Weise, augenscheinlich aus Mangel an Verständniss für die gehörten Worte. Beim gemeinsamen Tischgebete machte sie, die als fromme Katholikin aufgewachsen war, nie aus eigenem Antriebe das Zeichen des Kreuzes, was sie in gesunden Tagen nie versäumt hätte: wenn die Umgebung sie dazu aufforderte, so griff sie unsicher tastend bald hinter's Ohr, bald nach dem Halse, bis man es ihr vormachte, worauf sie die gesehenen Bewegungen exact nachahmte. Obgleich 3 Monate lang im Armenkrankenhause, lernte sie doch nicht dem Zeichen zum Essen zu folgen, welches mit der Glocke gegeben wurde. Dabei schien übrigens ihr Gedächtniss betreffs sachlicher sowohl wie persönlicher Erinnerungen durchaus unversehrt und war ihr Benehmen in keiner anderen Weise auffällig, als durch das mangelnde Verständniss für Begriffszeichen. Den rechten Arm konnte Patientin vom Beginne der Krankheit an nur unvollkommen gebrauchen, das rechte Bein zog sie ein wenig nach; anfallsweise verschlimmerte sich diese Bewegungsschwäche, so dass die Kranke in den letzten 6 Wochen liegen musste. Der Tod erfolgte nach dem Eintritte heftiger rechtsseitiger Convulsionen mit darauffolgendem Coma. Die Obduction ergab in der linken Hemisphäre gelbe Erweichung mit eingesunkenen Hohlräumen im Markgewebe vom Linsenkerne an bis in die Windungen der Insula Reilii,

mit Zerstörung des Vormauer-Blattes und mit theilweiser Erweichung der 2ten und 3ten Frontalwindung. Die Art. foss. Sylv. sin. war durch einen älteren, theilweise erweichten Thrombus bis in ihre Verzweigungen hinein ausgefüllt.

Hervorzuheben ist bei diesem Falle der Verlust des Verständnisses für gehörte sowohl wie geschriebene Worte bei wesentlich unversehrter Intelligenz; ferner die Einbusse des Verständnisses für symbolische Zeichen anderer Art, welche ihr von frühester Jugend her äusserst geläufig gewesen waren, und ebenso die Unmöglichkeit, neue Zeichen in ihrer Bedeutung sich anzueignen und festzuhalten. Es erstreckte sich somit die Störung nicht blos auf die Bildung von Worten oder Schriftzügen aus Vorstellungen, sondern auch umgekehrt von Vorstellungen aus Worten oder Schriftzügen, — ferner auf die Reprodnction von Vorstellnngen durch sichtbare Zeichen, welche mit der Wortbildung keinerlei Nexus haben; kurz, es war eine durchgreifende Störung jeder auf sinnlichen Symbolen bernhenden Kenntnissnahme und Kenntnissgabe vorhanden. Ansgeprägt war dabei der Nichtverlust des sachlichen Vorstellungsgedächtnisses vom Beginne der Störung an.

Der dritte Kranke war ein 36jähr. holländischer Lehrer, welcher dem Vortragenden im J. 1863 von Dr. Molewater in Rotterdam zur Behandlung überwiesen wurde. Derselbe hatte von seinem 12ten Jahre an mit grossem Eifer Geige gespielt, ohne es darin zu aussergewöhnlicher Fertigkeit zu bringen. Seit drei Jahren schon wollte er zuweilen nach angestrengten Uebungen ein krampfhaftes Zittern und Ziehen im linken Arme gefühlt haben ohne Störung des Allgemeinbefindens. Im März 1863 traten — unmittelbar nach einer sehr anstrengenden Uebung — leichte Zuckungen im linken Arme sowie im Gesichte ein und gleichzeitig wusste der junge Mann nicht mehr die richtigen Worte für manche Gegenstände nnd besonders für abstracte Begriffe zu finden; er musste sich dnrch Umschreibungen helfen, was ihm auch ziemlich ausreichend gelang. Eine leichte fortdauernde Schwäche der linken Hand hielt ihn nicht von kurzen Uebungen auf seinem Instrumente ab; jedoch bemerkte er bald zu seinem grössten Befremden, dass er die Noten nur mit grosser Schwierigkeit und hänfigen Verwechselungen zu lesen und zu spielen vermochte. Diess verdross und beunruhigte ihn weit mehr als die Beeinträchtigung der Sprache, welche ihm selbst weniger aufzufallen schien als seiner Umgebung. Nach dem Gehöre wusste er Melodieen anf der Geige mit wenig verminderter Fertigkeit wiederzugeben, nicht aber auf dem Klaviere, indem ihm häufige Verwechselungen der Tasten unterliefen, welche er zwar sofort heraushörte und verbesserte, die

sich aber bei Wiederholung desselben Stückes doch jedesmal zu seinem grossen Verdrusse wiederholten. Nach dem Gehöre Noten niederzuschreiben vermochte er nicht, ohne beständig grobe Fehler zu machen. Seine Briefe waren mangelhafter als sein Sprechen, ohne dass diese Mangelhaftigkeit ihm selbst klar zu sein schien, da er mehrere schwer verständliche Episteln an einflussreiche Personen seiner Heimath abschickte; doch liess er sich gerne verbessern, wenn man ihn auf die Wortverwechselungen aufmerksam machte. Während eines 4monatlichen Aufenthaltes in Godesberg besserte sich der Kranke in solchem Grade, dass er wieder verständlich über jeden Gegenstand sprechen und schreiben konnte, auch wieder des geläufigen Notengebrauches mächtig wurde. Er liess sich nicht länger abhalten in seinen Wirkungskreis und zu seinen Violinübungen zurückzukehren und wurde in Folge dessen schon nach 6 Wochen von einem neuen Anfalle heimgesucht, welcher neben dem völligen Sprach- und Schrift-Verluste ihn auch der Fähigkeit, Noten zu verstehen, total beraubte. Der Kranke starb nach Verlauf von 2 Monaten im städtischen Krankenhause zu Rotterdam, und die Obduction ergab bei unversehrter linker Hemisphäre rechterseits hyperämische Schwellung des Corp. striat., eine erweichte über erbsengrosse Stelle in der äusseren, nach der Reil'schen Insel hin gelegenen Partie desselben, und gelbliche Entfärbung mit geringer Consistenz-Abnahme der Corticalschicht an der Insel und den angrenzenden vorderen gyri des Mittellappens.

Es sind bei diesem Kranken 2 Erscheinungen von Wichtigkeit: erstens die bei Aphatikern so seltene Linksseitigkeit der Lähmung, welcher entsprechend die Läsion sich ausschliesslich in der rechten Hemisphäre fand; — zweitens aber der mit dem Sprach- und Schrift-Verluste parallel gehende Verlust einer anderen symbolischen Function, nämlich des Verständnisses für Noten, also für optische Zeichen, welche nicht gegenständlichen Vorstellungen entsprechen, sondern als Substitution für akustische Empfindungsweisen, für die Tonhöhen erlernt werden. Wir sehen darin eine neue Kategorie von Störung des symbolischen Verständnisses ausserhalb der Wortbildung.

Der vierte Fall aphatischer Erkrankung betraf einen 42-jähr. Kaufmann aus London, welchen Dr. Weber, früherer Arzt am deutschen Hospitale daselbst, zur Behandlung nach Godesberg überwies. Dieser Kranke hatte seit mehreren Jahren an auffallender Gemüths-Reizbarkeit gelitten, welche man dem häufigen Genusse starker Spirituosen zuschrieb. Wiederholt syphilitisch inficirt, litt er im Sommer vor. J. an periostalen Schädelgeschwüren, und ging nach vorhergegangenem Merkurgebrauche auf Rath eines Pariser Arztes nach Leuk, wo er 2—3stündige Bäder von 29° R. gebrauchte. Der Erfolg war heftige Aufregung mit Schwindel und Schlaflosigkeit,

und als Patient in diesem Zustande nach England zurückkehrte, begann er Ende Sept. nach einem kurzen heftigeren Schwindelanfalle Worte zu verwechseln und ganze Satztheile ohne Sinn chaotisch durcheinander zu werfen, während sich gleichzeitig eine geringe Bewegungsschwäche nebst herabgesetzter Hautsensibilität in den rechtseitigen Extremitäten markirte. Das aufgeregte heftige Wesen dauerte dabei fort, und gesellte sich dazu eine störrische Hartnäkkigkeit in den kleinlichsten Dingen. Als Pat. in Godesberg eintraf, sprach er die einzelnen Worte noch correct aus, bildete aber keinen einzigen noch so kleinen Satz richtig und vermochte ebenso wenig einen Gedanken niederzuschreiben. Seine Mimik war beim Sprechen übertrieben heftig und plump, seine Gesten auffallend ungeschickt, mitunter ganz incongruent zu dem, was er ausdrücken wollte. Er vermochte kein Geld zu zählen, weil er die Werthbedeutung der einzelnen Münzen beständig verwechselte. Ein erneuter apoplectiformer Anfall lähmte den Kranken rechterseits gänzlich und machte zugleich seine Sprache völlig unverständlich; dazu gesellte sich seitdem eine so bedeutende geistige Verwirrtheit und Gedächtnisschwäche, dass eine fernere Unterscheidung der eigentlich aphatischen Symptome nicht mehr möglich ist. — Bemerkenswerth ist bei diesem Falle neben dem Sprach- und Schrift-Verluste und der pantomimischen Störung die Einbusse des Verständnisses für Münzen, also für Werth-Symbole.

Den fünften Fall beobachtete Referent bei einem 30jährigen Beamten, welcher zum erstenmale im Herbste 1867 durch Prof. Busch in Bonn seiner Behandlung überwiesen wurde. Derselbe litt damals an den Erscheinungen beginnender paralytischer Demenz, welche indess unter hygieinischer Allgemeinbehandlung und dem Gebrauche von Jodkalium sich soweit besserte, dass Pat. im Juni des folgenden Jahres seine Thätigkeit an einer preussischen Gesandtschaft wieder aufnahm. Im März 1869 erlitt er während eines erhitzenden Rittes einen heftigen epileptiformen Anfall mit nachfolgender fast 3tägiger Bewusstlosigkeit, während deren klonische und tonische Krampfsymptome am rechten Arme sich abwechselten. Als das Bewusstsein wiederkehrte, fehlte die Sprache gänzlich, nur einzelne Silben wurde in steter Wiederholung ausgestossen. Nach einigen Tagen begannen allmählich deutlichere ganze Wörter sich einzufinden, — zunächst Eigenschafts- und Zeitwörter, nach einigen Wochen auch Hauptwörter, doch unter steten Verwechselungen in deren Anwendung, und im Verlaufe von 2—3 Monaten stellten sich die meisten Worthezeichnungen wieder her bis auf die noch gänzlich fehlenden persönlichen und geographischen Eigennamen. Da warf ein neuer mehrstündiger Anfall rechtseitiger Krämpfe mit Bewusstlosigkeit den Kranken wieder in fast völlige Sprachlosigkeit zurück, womit eine bleibende Unsicherheit der rechtseitigen Arm-

und Handhewegungen sich verhand. Seitdem gewann er einen gewissen Vorrath von Worten wieder, aber häufig erneute abortive Anfälle ähnlicher Art verwischen immer wieder das Gewonnene, und die Einbusse gibt sich ebenso wohl in der mangelhaften Auffassung gehörter und gelesener Worte kund wie in der Störung des Sprechens und Schreibens. Der mimische Ausdruck und die Gesticulation werden plumper und unverständlicher, sowie auch das Verständniss für die Pantomimen Anderer abnimmt. Obgleich in Beamten- und Hofkreisen aufgewachsen, verwechselt er Rang- und Dienst-Zeichen; er wendet die conventionellen Umgangs-Formen verkehrt an etc. Charakteristisch ist sein Verhalten während des Gottesdienstes. Obgleich strenger Katholik und keinen Sonntag die Messe versäumend, weiss er doch während der letzteren nicht das ihm früher geläufige, den Altarhandlungen entsprechende Benehmen zu finden; — er kniet nicht nieder, wenn der Priester die gewissen symbolischen Handlungen vornimmt, sondern nur wenn er zufällig umblickend bemerkt, dass die anderen niederknien, thut er das Gleiche. Es ist ihm also das Verständniss entfallen für die Symbole des Cultus sowohl wie für diejenigen des Staatsdienstes und für die Ausdrucksformen der gesellschaftlichen Conventionsregeln.

Was sich nun bei Beobachtung der hier mitgetheilten Krankheitsfälle dem Vortragenden vor Allem aufgedrängt, war die Erwägung, dass der physiologische Umfang der charakteristischen Functionsstörung ein weiterer ist, als er in der herrschenden Anschauung über aphatische Zustände und namentlich auch in der Bezeichnung »Aphasie« selbst ausgedrückt liegt. Offenbar repräsentirt nämlich die Einbusse der Wortbildung nur einen aliquoten — wenn auch den in die Lebensbeziehungen der Kranken eingreifendsten und für die Umgebung auffallendsten — Theil der Gesammtstörung, und erstreckt sich diese in den mitgetheilten Fällen zugleich mehr oder weniger auf alle diejenigen Gehirn-Vorgänge, welche die Kundgebung von begrifflichen Vorstellungen durch erlernte sinnliche Zeichen irgend welcher Art — durch Symbole — vermitteln. Und ferner ist es nicht blos die Aeusserung der eigenen Begriffsvorstellungen durch Symbole, welche sich bei den Kranken gehemmt oder aufgehoben zeigt, sondern ebenso auch die Auffassung und das Verständniss der von anderen Menschen kundgegebenen Begriffs-Symbole, — also die symbolische Kenntnissnahme ebensowohl wie Kenntnissgabe.

Die wichtige und selbstständige Rolle, welche das symbolische Vermögen für die Vermittelung einer reicheren Vorstellungs-Reproduction und Combination vollzieht, ist von den philosophischen Schulen längst gewürdigt. Kant z. B. bezeichnet diess Vermögen,

dem er einen Abschnitt seiner Anthropologie widmet, als »facultas signatrix« und die Leistung desselben als »symbolische Erkenntniss.« Diese symbolische Erkenntniss beschränkt sich aber nicht auf gesprochene oder geschriebene Worte. Es giebt neben den Wort-Symbolen eine Menge andersgearteter Sinnes- und Bewegungs-Vorstellungen, welche eine symbolische Rolle spielen: in der Musik, in manchen Wissenschaften, besonders der Algebra, der Geometrie, der Chemie; im religiösen Cultus, in allen Beziehungen des staatlichen und geselligen Lebens begegnen wir conventionell erlernten sinnlichen Begriffszeichen, Symbolen, deren Erkenntnissvermögen gleichsam ein mittleres eingeschobenes Gebiet zwischen der sinnlichen Wahrnehmung und dem begrifflichen Vorstellen voraussetzt. Die noch vielfach gehörte und von dem Sprachforscher Max Müller neuerdings wiederholte Behauptung, dass Letzteres, das begriffliche Vorstellen, mit den gedachten Worten identisch sei, — dass man überhaupt nur vermöge eines innerlichen Sprechens denke, erklärt Referent für wissenschaftlich beseitigt. Abgesehen von den wohlconstatirten Fällen von taubstumm-blind geborenen Personen, welche vollgültige Beweise menschlichen Denkens an den Tag legten, — abgesehen von den sehr bezeichnenden Schilderungen gewesener Aphatiker, welche die nöthige Bildung zu exacter Selbstbeobachtung hatten (Lordat), liefert auch die empirische Psychologie des gesunden Lebens viele durchschlagende Gegengründe gegen die absolute Congruenz des begrifflichen Denkens mit den begleitenden Wortvorstellungen. Die scheinbare Solidarität beider Vorstellungsreihen sehen wir in der That schon beim Gesunden oft genug unterbrochen, wie z. B. beim Lesen, wo wir uns nicht selten über einer richtigen mechanisch fortgehenden Association der Wortvorstellungen überraschen bei mangelndem Fortgange des begrifflichen Zusammenhanges; — daher man etwas richtig laut vorlesen kann, ohne selbst nachher von dem Inhalte des Gelesenen etwas zu wissen.

Es kann somit schon aus psychologischen Gründen kein Zweifel bestehen an der Thatsache, dass die erlernte Verknüpfung bestimmter sachlicher oder abstracter Begriffsvorstellungen eine besondere Function des Centralorgans darstellt, welche eine der Uebergangs-Stufen vom sensorischen zum rein psychischen Gebiete bezeichnet. Diese vermittelnde Function finden wir nicht etwa erst beim Menschen, sondern bei allen höheren und manchen niederen Thieren aufs Deutlichste entwickelt, — und wenn die symbolischen Wort-Vorstellungen beim Menschen sich zu einer unvergleichlich höheren Stufe und Reichhaltigkeit erheben, so sind dagegen z. B. die symbolischen Geruchs-Vorstellungen bei Thieren unvergleichlich entwickelter als beim Menschen. Den sich klinisch so bestimmt charakterisirenden Verlust dieser Fähigkeit zur richtigen Aufnahme und Aeusserung

von Begriffszeichen. also zur symbolischen Kenntnissnahme und Kenntnissgabe können wir mit dem Ausdrucke »Aphasie« unmöglich als prägnant und vollständig bezeichnet erachten, da hierdurch nur die Störung der Wortbildung charakterisirt wird; — daher auch englische Beobachter bereits neben der »Aphasie« eine »Agraphie« beschreiben, der man noch viele andere mit dem α privativum versehene Species anreihen müsste, wenn man das wirkliche Krankheitsbild auf diese Weise in allen seinen Zügen erschöpfen wollte.

Viel einfacher und richtiger erscheint es, von einer »Störung der symbolischen Gehirnfunction« zu reden oder den einheitlichen Ausdruck der »Asymbolie« zu wählen. »Asymbolie« wäre demnach diejenige krankhafte Functionsstörung, bei welcher das Vermögen, sowohl Begriffe mittels erlernter Zeichen zu verstehen wie auch Begriffe durch erlernte Zeichen kundzugeben, theilweise oder gänzlich aufgehoben ist. Es kann also auch ein Taubstummer, ja ein Thier, welchem jede Möglichkeit einer Wortbildung von jeher gefehlt, doch an Asymbolie erkranken.

Den Sitz dieser Störung verweisen alle Obductionsbefunde — und so auch die beiden hier mitgetheilten — übereinstimmend in denjenigen Theil der Gehirn-Rinde, welcher die letzte Endigung des centralen Markstammes umhüllt und aufnimmt: die Inselwindungen mit den unmittelbar darunter gelegenen Markstreifen und die mit den Inselwindungen zusammenhängenden Grenzwülste des Vorder- und Mittel-Lappens. Es ist also derjenige Abschnitt des Centralorgans, in welchem sich die Endausstrahlung der sensorischen und motorischen Markbündel mit grauer, psychisch fungirender Cortical-Substanz unmittelbar hegegnet, — ein Abschnitt, welcher sich zugleich nach Meynert's neueren Untersuchungen durch eine besonders reiche Entwickelung der sogen. *fibrae propriae* auszeichnet, also von Faserzügen, welche ihn mit den verschiedenen anderen Abschnitten der Gehirnrinde in eine besonders vervielfachte Wechselverbindung setzen. Nicht ohne Bedeutsamkeit für die allgemeine Gehirn-Physiologie dürfte auch die Thatsache sein, dass die Störung der symbolischen Vorstellungsbeziehungen immer gleichzeitig — wenn auch nicht gleichgradig — sowohl in sensorieller, — centripetaler, wie in motorischer — centrifugaler Richtung sich aussprach, indem die Kranken bei jedem Grade des Leidens sich nicht blos im activen Gebrauche, der Wiedergabe von Begriffszeichen, sondern auch in der Perception der Letzteren geschwächt erwiesen. Diese Thatsache dient der auch aus anderen Gründen wahrscheinlichen Annahme zur neuen Stütze, dass die sensorischen und motorischen Elemente im Centralorgane sich innig und gleichmässig durchdringen, so dass organische Läsionen auf beide Functions-Kategorien gleichzeitig störend zurückwirken.

Warum jener den symbolischen Erkenntnissbeziehungen die-

nende Abschnitt des Centralorgans so auffallend häufiger linkerseits erkrankt als rechterseits, das erscheint dem Vortragenden bis jetzt unaufgeklärt, da die directere Richtung des Blutstromes durch die linke Carotis im Vergleiche zur rechten, welche man als Grund angeführt, sich ebenso sehr in einer grösseren Häufigkeit der rechtseitigen Hemiplegien ohne Asymbolie geltend machen müsste, — was doch nicht der Fall ist, wenigstens bei Weitem nicht in dem gleichen Maasse wie in den Fällen mit Asymbolie. Ohne weitere Folgerungen daran knüpfen zu wollen, macht Ref. auf den Umstand aufmerksam, dass in dem dritten der von ihm mitgetheilten Fälle, wo ausnahmsweise linksseitige Hemiplegie mit Asymbolie bestand, es eine linksseitige peripherische Schädlichkeit war, mit welcher die Erkrankung einigen ätiologischen Zusammenhang zu haben schien, — nämlich die Ueberanstrengung der linken Hand durch die forcirten Violinübungen. Keinesfalls aber findet Ref. in dem bis jetzt vorhandenen Beobachtungsmateriale eine Berechtigung zu der paradoxen Annahme französischer Autoren, dass sich in der Regel nur linkerseits das Organ des Sprachvermögens überhaupt functionell ausbilde, analog der rechten Hand, und dass bei linkshandigen Menschen vielleicht das rechtseitige Sprachcentrum sich mit erlerntem Inhalte ausfülle! Ohne einer solchen, für die Gehirn-Physiologie wahrhaft revolutionären Hypothese Raum zu geben, dürfe man übrigens die unzweifelhafte Bereicherung dieser Wissenschaft froh begrüssen, vermöge deren wir eine so wichtige Provinz der Vorstellungsthätigkeit localisirt wissen und durch welche uns die Möglichkeit einer wirklichen Organologie des psychischen Organ-Complexes zum erstenmale auf festem Boden näher gerückt werde.

Prof. Busch dankt zunächst dem Vortragenden und bemerkt sodann, dass die geschilderte Symptomen-Gruppe sich verhältnissmässig häufig als Folge chronischer Gehirnentzündung nach Kopfverletzungen zeige und zwar nicht nur nach solchen, welche das Gehirn direct betreffen sondern auch nach denen, welche nicht einmal den Schädel durchbohren, bei welchen aber der nachfolgende Entzündungsprocess sich auf das Gehirn fortpflanzt. So wurde ihm z. B. der von Herrn Dr. F. sub 5 erwähnte Fall ursprünglich zugeführt, um zu untersuchen, ob die Gehirnerscheinungen von einer Hiebwunde abhängig seien, welche der Patient im dänischen Kriege 1864 erhalten hatte. Es fand sich jedoch nur eine Narbe der Kopfschwarte, welche ganz beweglich war, also nicht durch Zerrung den Anlass zur Erkrankung geben konnte. In Bruns's Sammelwerke finden sich viele Fälle verzeichnet, in welchen die Symptome der Aphasie vorhanden waren und welche theils in Genesung, theils durch Tod endeten. Am günstigsten ist natürlich die Prognose,

wenn die chronische Gehirnentzündung hervorgerufen und unterhalten wird durch einen Fremdkörper, dessen Entfernung durch Kunst oder Natur geschehen kann, indem möglicher Weise danach eine Rückbildung des krankhaften Processes im Gehirne eintreten kann. Wir sehen dann zuweilen noch vollständige Heilung eintreten, selbst wenn Symptome vorhanden sind, die vorher die Gegenwart eines Gehirnabscesses vermuthen liessen. Beispielsweise erwähnt B. den Fall eines jungen Mannes, welcher eine Schussverletzung erlitt, als er im Begriffe war den eben abgeschossenen Lauf einer Doppelflinte wieder zu laden. Unvorsichtiger Weise war der hölzerne Ladestock in den noch geladenen Lauf des auf der Erde stehenden Gewehres gesteckt, als der Schuss sich entlud. Der Ladestock und die Schroten schlugen durch den über dem Gewehre gehaltenen Schrotbeutel, drangen dann unter sehr spitzem Winkel neben dem äusseren Winkel des linken Auges ein, so dass sie im Temporalis eine grosse gerissene Wunde hervorbrachten und fuhren dann, wie es schien, nach oben in die Aeste eines Baumes. Da sich in diesen eine Menge von Schrotkörnern fanden, die Splitter des Ladestocks ringsherum zerstreut lagen, die Temporaliswunde ganz offen zu liegen schien, so hielten die behandelnden Aerzte die Wunde für einen reinen Streifschuss, verbanden dieselbe einfach und wandten Antiphlogose an. Nach 8 Tagen fand B. den Patienten an den Symptomen einer beginnenden Hirnentzündung laborirend; von der gerissenen und schon eiternden Muskelwunde aus konnte man mit der Sonde in verschiedene nach dem Scheitel hinaufführende Gänge gelangen, welche nach ihrer Spaltung noch eine grosse Menge von Schrotkörnern und kleineren Holzsplittern entleeren liessen, die alle in dem geschwellten Perioste eingebettet lagen. Der Knochen fand sich nirgends verletzt. Nachdem alle Fremdkörper, welche man entdecken konnte, entfernt waren, heilte die grosse Wunde schnell und der Patient schien vollständig hergestellt. Nach einigen Monaten stellte sich derselbe wieder vor mit der Klage, dass er beim Sprechen den Faden der Gedanken verliere, schwierige Worte überhaupt nicht aussprechen könne und beim Schreiben sich fortwährend verschreibe. Geistige und körperliche Diät, so wie leichte Ableitungen hatten keinen Erfolg, die Symptome steigerten sich vielmehr, indem neben der Abnahme der geistigen Fähigkeiten sich nun auch jene bekannten epileptiformen Convulsionen mit Verlust des Bewusstseins einstellten. Die auf dem Knochen adhärente Narbe wurde nun nochmals gespalten und die Wunde eine Zeitlang offen gehalten, aber ebenfalls ohne Erfolg. Ohngefähr ein Jahr nach der ursprünglichen Verletzung bildete sich ein Abscess im oberen Lide, nach dessen Spaltung ein kleiner Ladestocksplitter aus der Orbita zum Vorschein kam, welchen man früher nicht entdeckt hatte. Von nun an schwanden die Kopferscheinungen allmälich, so dass Patient jetzt seit

6 Jahren vollständig gesund ist, auch den Feldzug 1866 als Reiterofficier mitgemacht hat. Die Annahme einer vollständigen Heilung ist jedoch nur gestattet, wenn wirklich lange Zeit nach der scheinbaren Heilung ohne Gehirnsymptome verstrichen ist; denn es kommen Fälle vor, in welchen trotz grosser Zerstörungen in der Hirnrinde doch die ursprünglich vorhandenen Symptome für Monate geschwunden sein können. So hatte beispielsweise ein Preussischer Soldat am 3. Juli 1866 einen Streifschuss in der Nähe des Scheitels erhalten. Nachdem die Commotionserscheinungen vorübergegangen, war das einzige Hirnsymptom der Verlust der Sprache. Nur die Silbe »jatz« konnte der Verletzte aussprechen und damit bezeichnete er Alles. Selbst nachdem die kleine äussere Wunde vollständig geheilt war, bestand die Aphasie noch einige Wochen. Ganz allmälich stellte sich jedoch die Sprache wieder her und nach Beendigung des Feldzuges war der Patient scheinbar ganz geheilt in seine Heimath entlassen. Noch in demselben Jahre wurde er hier von der Cholera befallen und starb. Bei der Section fand sich ein taubeneigrosser Abscess dicht unter der Oberfläche des grossen Gehirnes. Monatelang hatte dieser bestanden, ohne Kopfweh, Uebelkeit etc. hervorzurufen, aber sicher würden nach längerem Verlaufe hier heftigere, endlich tödtlich endende Erscheinungen aufgetreten sein.

Prof. **Mohr** machte folgende Mittheilung: In seiner neuesten Schrift über die Stellung des Menschen in der Natur spricht sich Louis Büchner über die Urheberschaft der jetzt geltenden Ansichten dahin aus, dass die ziemlich allgemein verbreitete Ansicht, Carl Vogt sei der eigentliche Urheber der Theorie der natürlichen Abstammung des Menschen vom Thiere, auf einem Irrthum beruhe, und dass sie wahrscheinlich durch Vogt's Vorträge in allen grösseren Städten Deutschlands hervorgerufen sei; dass vielmehr Vogt lange Zeit hindurch ein sehr entschiedener und heftig bekämpfender Anhänger der jene Theorie geradezu ausschliessenden Lehre von der Unveränderlichkeit der Art gewesen sei und erst durch Darwin anderer Meinung geworden sei; dass ferner Huxley's epochemachende Schrift in demselben Jahre mit Vogt's Vorlesungen erschienen sei, welche diese Frage in viel eingehenderer und entschiedenerer Weise behandle und daher jedenfalls die Priorität vor Vogt habe, dass aber noch weit früher als beide und zu einer Zeit, da dem allgemein herrschenden Vorurtheil gegenüber ein um so grösserer wissenschaftlicher Muth dazu nöthig war, Professor Hermann Schaaffhausen in drei in den Jahren 1853, 1854 und 1858 gedruckten Abhandlungen die Grundzüge der organischen Entwicklungstheorie dargelegt habe und als nothwendige Consequenz

derselben die Lehre von der thierischen Abstammung des Menschen hinzustellen gewagt habe.

»Leider sind jene drei trefflichen Abhandlungen, fährt Büchner fort, zu vereinzelt und unbekannt geblieben, als dass sie zu jener Zeit schon einen tieferen und nachhaltigeren Einfluss zu Gunsten der bald darnach so mächtig gewordenen Entwicklungstheorie hätten üben können. Und doch haben sie diese Theorie nebst ihrer Anwendung auf den Menschen in allen wesentlichen Beziehungen bereits festgestellt.«

Es gereicht mir zum besonderen Vergnügen, diese grossartige Anerkennung von Seiten eines unserer ersten Anthropologen in diesem Kreise zur Kenntniss zu bringen. Prof. Schaaffhausen hat schon damals die Erfahrung gemacht, dass unser Platz hier für die Entwickelnng seiner Ideen nicht günstig ist, was der Vortragende zehn Jahre später ebenfalls zu erfahren Gelegenheit hatte. Allein neue Ideen, wenn sie gut sind, d. h. wenn sie sich zuletzt als wahr herausstellen, haben etwas von der Natur der Kamille an sich, von welcher Falstaff sagt, dass sie um so mehr wachse, je mehr sie getreten werde. In derselben Rede spricht Falstaff von einem Dinge, welches viele ältere Schriftsteller mit dem Namen Pech bezeichneten. Das haben dann diejenigen, die eine neue Idee haben, welche einem andern aufs Conto gesetzt wird. Die Idee der natürlichen Abstammung des Menschen ist hier unter uns ausgegangen, und sie kommt jetzt von aussen zu uns zurück mit der Firma Huxley, Darwin und Vogt versehen.

Prof. Max Schultze weist darauf hin, dass die grossen Fortschritte in der Auffassung der organischen Natur, welche die schnelle Verbreitung der Descendenztheorie in unserer Zeit herbeigeführt haben, nicht zurückgeführt werden können auf vereinzelte zustimmende Aeusserungen über ihre Zulässigkeit — an solchen ist die Litteratur ziemlich reich, zumal seit Lamarck 1809 die Descendenztheorie bis in alle Consequenzen wissenschaftlich durchführte — dass der grosse Umschwung vielmehr darauf beruht, dass Ch. Darwin zeigte, auf welchem Wege die fortschreitende Umbildung der Organismen stattgefunden haben könne, nämlich auf dem Wege der natürlichen Auslese, und dass diese Theorie der natürlichen Auslese controlirbar ist durch das Experiment der künstlichen Auslese.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. März.

Vorsitzender: Herr Dr. Marquart.

Anwesend 19 Mitglieder.

Herr Dr. Coloman Hidegh theilt die Resultate von Versuchen mit, die er in Gemeinschaft mit Prof. Kekulé über einige Azoverbindungen angestellt hat.

Das Diazoamidobenzol besitzt bekanntlich die Eigenschaft, sich bei Einwirkung selbst geringer Mengen eines Anilinsalzes in das isomere Amidoazobenzol umzuwandeln.

Diazoamidobenzol $= C_6H_5 - N = N - NH \,.\, C_6H_5$
Amidoazobenzol $= C_6H_5 - N = N - C_6H_4 \,.\, NH_2$.

Dabei löst sich das mit der Diazogruppe durch $\frac{N}{N}$-Bindung vereinigte Amidobenzol (Anilin) los, während das einwirkende Anilin durch $\frac{C}{N}$-Bindung sich mit der Diazogruppe vereinigt. Schon vor vier Jahren, als Prof. Kekulé diese Umwandlung beobachtete, hatte er versucht, die Amidogruppe des so erzeugten Amidoazobenzols durch Wasserstoff zu ersetzen, um auf diese Weise von den Diazoverbindungen zu normalen Azoverbindungen zu gelangen. Er hatte weiter einige Versuche in der Absicht angestellt, diesen Amidoverbindungen analoge Oxyderivate darzustellen.

Durch Einwirkung von Phenol auf Diazobenzol sollte ein dem Diazoamidobenzol analoges Diazooxybenzol entstehen; dieses könnte sich durch eine Art molecularer Umlagerung in das isomere Oxyazobenzol verwandeln.

Diazoxybenzol $= C_6H_5 - N = N - OC_6H_5$
Oxyazobenzol $= C_6H_5 - N = N - C_6H_4 \,.\, OH$.

Diese letztere Verbindung sollte durch Einführung von Cl an die Stelle von OH ein Chlorazobenzol liefern, welches durch Rückwärtssubstitution normales Azobenzol erzeugen müsste.

Die damals begonnenen Versuche sind äusserer Verhältnisse wegen nicht fortgesetzt worden. Wir haben den Gegenstand jetzt wieder aufgegriffen und obgleich unsere Untersuchung noch nicht zum Abschluss gekommen ist, so wollen wir die bis jetzt gewonnenen Resultate doch einstweilen mittheilen, da Hr. Clemm angiebt, dass er Hrn. Hofmeister veranlasst habe, die Einwirkung von Phenol auf schwefelsaures Diazobenzol zu studiren. Hr. Hofmeister könnte nämlich auf den Gedanken kommen, das Phenol durch Phenolkali zu ersetzen und er würde so eine von den Substanzen erhalten, die von uns bereits untersucht sind.

Eine einfache Betrachtung zeigt, dass eine glatte Reaction in dem von uns gewünschten Sinn nur erwartet werden kann, wenn man statt des Phenols ein Phenolsalz auf eine Säureverbindung des Diazobenzol's einwirken lässt.

Trägt man reines salpetersaures Diazobenzol in eine wässerige Lösung von reinem Phenolkali, so scheidet sich allmählich und ohne Gasentwickelung ein braunes Harz aus, welches bald krystallinisch erstarrt. Die so gebildete Substanz stimmt in allen Eigenschaften mit dem Körper überein, welchen Griess als Phenoldiazobenzol bezeichnet und den er neben Phenolbidiazobenzol erhielt, als er auf eine wässerige Lösung von salpetersaurem Diazobenzol kohlensauren Baryt einwirken liess. Man sieht in der That leicht, dass das von Griess beobachtete Product durch dieselbe Reation erzeugt wurde, welche wir direct in Anwendung brachten. Die Analyse gab C = 71,92. H = 5,48. N = 14,00; die Formel $C_{12}H_{10}N_2O$ verlangt C = 72,72. H = 5,05. N = 14,14. Die Beständigkeit und die Eigenschaften der Verbindung machen es wahrscheinlich, dass sie nicht das dem Diazoamidobenzol analoge Diazooxybenzol, sondern vielmehr das durch schon stattgefundene Umwandlung erzeugte Oxyazobenzol ist.

Bringt man das Oxyazobenzol mit fünffach Chlorphosphor zusammen, so findet in der Kälte keine Einwirkung statt; bei etwa 100° entweicht unter Aufschäumen Salzsäure und es bildet sich ein rothbraunes Oel, welches beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Das Product wurde mit Wasser behandelt und dann aus siedendem Alkohol umkrystallisirt. Man erhielt so lange orangegelbe Nadeln die sich im Wasser kaum und selbst in siedendem Alkohol wenig lösen.

Die so dargestellte Substanz enthält kein Chlor; die Analyse führt zu der Formel: $C_{12}H_{10}N_2O_2$. (Gefunden: C = 67,70, H = 4,61. N = 13,63; berechnet C = 67,28, H = 4,67, N = 13,08). Es erscheint auf den ersten Blick schwer, sich von der Constitution und Bildung dieses Körpers Rechenschaft zu geben, wir glauben ihn als Oxyazoxybenzol ansehen zu sollen.

$$\text{Oxy-azoxybenzol: } C_6H_5 - \overset{\diagup O \diagdown}{N - N} - C_6H_4 \cdot OH.$$

Die Natur des Zwischenproductes, welches die Umwandlung des Oxyazobenzols in Oxy-azoxybenzols vermittelt, haben wir noch nicht festgestellt.

Wir sind mit der Fortsetzung dieser Versuche beschäftigt und wollen nur noch erwähnen, dass wir durch Einwirkung von Natrium-amalgam auf Oxy-azoxybenzol einen in gelblichen Nadeln krystallisirenden Körper erhalten haben, der aller Wahrscheinlichkeit nach Oxyhydrazobenzol ist.

Herr De Koningk zeigt und erläutert eine neue Modifikation des schon seit längerer Zeit in chemischen Laboratorien angewandten Tropf-aspirators.

Dr. Baumhauer bespricht im Anschluss an frühere Untersuchungen die Resultate einiger neuen von ihm angestellten Versuche über Aetzfiguren und Asterismus an Krystallen. Er fand, dass sich beim Aetzen mit verdünnter Salzsäure auf den Flächen der ersten sechsseitigen Säule des Kalkspathes dreiseitige Vertiefungen bilden, welche die umgekehrte Lage der durch die betreffende Fläche vom Hauptrhomboeder abgeschnittenen Seitenecke besitzen und somit als eine Folge der Spaltungsrichtungen des Rhomboeders betrachtet werden können. Das doppeltchromsaure Kali, welches dem triklinen Systeme angehört, zeigt merkwürdiger Weise auf einer Fläche $M = a : \infty b : \infty c$ nach dem Aetzen mit Wasser ganz ähnliche Figuren, wie das Kalkspathhauptrhomboeder. Ebenso sind die Erscheinungen des Asterismus auf dieser Fläche analog denjenigen beim Kalkspath. Schliesslich weist Redner auf die zarten dreiseitigen Erhabenheiten hin, welche sich sehr häufig auf den Dihexaederflächen des Quarzes finden. Dieselben stehen vielleicht mit den Aetzfiguren des Kalkspathes, denen sie in mancher Hinsicht ähnlich sind, in Bezug auf die Art ihrer Entstehung in einem inneren Zusammenhange.

Schliesslich trug Herr P. Marquart, im Anschluss an seine in einer früheren Sitzung mitgetheilten Versuche über die Polybromide der Ammoniumbasen, einige Bemerkungen über die Werthigkeit des Stickstoffs vor.

Als Mitglied der Gesellschaft wurde aufgenommen: Herr Hansing.

Chemische Section.

Sitzung am 26. März 1870.

Vorsitzender: Dr. Marquart.

Anwesend 20 Mitglieder.

Herr Dr. Czumpelick machte, veranlasst durch eine vor Kurzem von Radziscewsky veröffentlichte Notiz, weitere Mittheilungen über das Nitrobenzylcyanid, dessen eigenthümliche Farbreaktionen er in einer früheren Sitzung gezeigt hatte; er besprach weiter das durch Reduktion dieser Verbindung entstehende Amidobenzylcyanid. Das Nitrobenzylcyanid entsteht leicht bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Benzylcyanid. Es scheidet sich als schweres Oel aus, welches allmälich krystallinisch erstarrt. Aus alkoholischer Lösung krystallisirt es in zoll-

langen Nadeln. Wird die alkoholische Lösung dieses Nitrokörpers, nach Hofmann's Methode mit Zink und Salzsäure behandelt, so tritt Reduktion ein. Dieselbe Reaktion erfolgt leichter bei Behandlung mit Zinn und Salzsäure. Das salzsaure Salz des Amidobenzylcyanid's (α- Tolnonitrilamins): $C_8H_8N_2$. HCl bildet schöne Tafeln; es erzeugt gut krystallisirende Doppelsalze mit Platinchlorid und mit Goldchlorid. Die freie Base kann aus dem salzsauren Salz durch Zusatz von Natronlauge und Schütteln mit Aether erhalten werden: sie ist in heissem Wasser ziemlich löslich und scheidet sich beim Verdunsten dieser Lösung als Oel ab, das später krystallinisch erstarrt; aus aetherischer Lösung schliesst sie in concentrischen, schuppenförmigen Aggregaten an.

Herr Dr. Krensler theilte Beobachtungen über den Stickstoffgehalt einiger Zuckersorten des Handels mit.

»Nach Analysen von Prof. Volhard, welche Prof. Nägeli veranlasst hat, enthält der anscheinend weisse, wasserhelle Kandiszucker stets nahe an $^1/_2$ Proc. Stickstoff.« (von Liebig: »über Gährung und die Quelle der Muskelkraft,« Anal. d. Chem. n. Phys. CLIII, 39).

Einige aus hiesigen Handlungen auf's Geradewohl entnommene Zuckerproben von sehr verschiedener Reinheit gaben durchweg einen weit geringeren Stickstoffgehalt.

Die Bestimmung geschah nach der Methode von Will und Varrentrapp; der Stickstoff wurde aus dem Gewicht des gefundenen metallischen Platins berechnet. Die angewandten Reagentien erwiesen sich als genügend rein. Circa 10 CC. Salzsäure mit einer entsprechenden Menge Platinchlorid zur Trocken verdampft, gaben mit Aetheralkohol eine klare Lösung, welche nach dem Filtriren und Auswaschen den Aschengehalt des angewandten Filtes (= 0,0005 Grm.) nicht veränderte.

A. Colonial-Zucker (angeblich aus der Kölner Raffinerie).

1) Kandis, farblos:	0,5815 Gr.	gaben	0,0005 Pc.[1]	entsprech.	0,012% N.
2) Kandis, dunkelb.:	0,6405 »	»	0,0023 »	»	0,051% N.
3) Raffinade	0,6415 »	»	0,0025 »	»	0,055% N.
4) Farin, weiss	0,7000 »	»	0,0015 »	»	0,030% N.

1) Es dürfte schwer zu entscheiden sein, ob die sich hieraus berechnende sehr geringe Stickstoffmenge wirklich aus dem Zucker stammt, oder aber aus dem Natronkalk. welcher bekanntlich häufig genug Salpetersäure enthält und daher den Stickstoffgehalt der Untersuchungsobjecte zu hoch finden lässt. Verschiedene Natronkalke aus renommirten Fabriken gaben beim Verbrennen von rei-

B. Rübenzucker (aus einer Kölner Fabrik).

5) Raffinade	0,6600 Gr. gaben	0,0018 Pf.	entsprech.	0,039% N.
6) Rohzuck. (gelbl.[1])	0,6645 »	» 0,0050 »	»	0,106% N.
7) Rohzuck. (braun)	0,7290 »	» 0,00:0 »	»	0,078% N.

Es geht aus diesen Bestimmungen zur Genüge hervor, dass aus den Analysen von Volhard ein Schluss von der Allgemeinheit, wie ihn die citirte Anmerkung ausspricht, nicht gezogen werden darf.

Hierauf besprach Herr P. Marquart die Darstellung des Chloralhydrats, besonders die Ausbeute aus reinem Chloralhydrat, welche nach Theorie und Praxis aus einer gegebenen Menge Alkohol erhalten wird.

Zum Schluss gab Herr Prof. Binz eine vorläufige Notiz über das Verhalten des Chlorkalks zu Fetten.

Allgemeine Sitzung vom 2. Mai 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 25 Mitglieder.

Prof. Binz berichtet über die innerliche Anwendung der Carbolsäure gegen *Pruritus cutaneus*. Diese Krankheit tritt besonders im Greisenalter auf und steigert sich oft zu einer qualvollen Höhe. Das häufige Kratzen veranlasst secundäre Störungen in der Haut. Die Therapie war bisher ziemlich machtlos gegen die genannte Krankheit; nur die an und für sich so schädlich eingreifende arsenige Säure schien einigen Erfolg darzubieten.

Im vorigen Jahr wurden auf der Klinik von Hebra in Wien Versuche mit der Carbolsäure innerlich angestellt. Man ging dabei von der Analogie aus, dass dieselbe bei äusserer Anwendung gegen verschiedene Dermatosen gute Resultate gegeben habe. Es zeigte sich, dass sowohl die Prurigo (Bildung von juckenden Knötchen) als der Pruritus (Jucken ohne sichtbare anatomische Veränderung) nach Darreichung der Carbolsäure zur Besserung und Heilung gelangte (vgl. Kohn im Archiv für Dermatologie. 1869. S. 219.)

Der Vortragende veranlasste, dass ein Patient des Hrn. Geh. Raths Velten, ein 74jähriger Mann aus den bessern Ständen,

---

nem Zucker so viel Stickstoff, dass sich derselbe zu 0,5—0,7 Proc. des angewandten Zuckers berechnen liess. — Immerhin geht aus obiger Analyse hervor, dass der hier benutzte Natronkalk zu dem in Frage kommenden Zwecke genügend rein war.

1) Die stickstoffreicheren dieser Zuckerproben färbten sich beim Eintragen in Brucin-haltige Schwefelsäure deutlich roth (in einer Schwefelsäure blieben sie längere Zeit ungefärbt). Es scheint also der Stickstoff wenigstens zum Theil in Form von salpetersauren Salzen vorhanden zu sein.

welcher schon seit mehr als zwei Jahren an heftigem Hautjucken litt, unter bereitwilligster Genehmigung des behandelnden Arztes die Carbolsäure nach der Wiener Vorschrift nahm. Die Anwendung geschah in Pillen von Extract. und Pulv. Liquiritiae und begann am 1. Januar d. J. Täglich wurden in allmählich steigender Quantität von 0,1 bis 1,0 Gramm verbraucht. Zuletzt wurde täglich 1,20 Gramm genommen. Der Erfolg war schon in den ersten Tagen ersichtlich und wuchs mit der Gabe. Um zu erfahren, ob die Besserung nicht zufällig sei, wurde mehrmals ausgesetzt. Es zeigte sich dann jedesmal sogleich eine Rückkehr des Uebels in der frühern Heftigkeit. Nachdem einmal anhaltend fünf Wochen hindurch täglich von 1,0—1,2 Gramm Carbolsäure genommen worden war, traten gastrische Beschwerden ein. Sie hörten auf nach Aussetzen des Mittels. Bis jetzt ist eine complete Heilung nicht erreicht worden (vielleicht weil das Uebel zu alt und eingewurzelt ist), aber eine Besserung, die dasselbe auf einen ganz minimalen und leicht erträglichen Grad herabgedrückt hat.

Da zu gleicher Zeit im Bonner Militärlazareth ein junger Soldat an dem nämlichen Zustand erkrankt darniederlag, wurde mit Genehmigung des Chefarztes Dr. Baltes von dem damals als Stations-Arzt fungirenden Dr. Kemmerich auch dieser Patient in gleicher Weise wie jener Siebenziger mit Carbolsäure behandelt. Mündlicher Mittheilung gemäss trat aber hier keine Besserung ein; dagegen erfolgte dieselbe sehr deutlich nach der Darreichung von Fowler'scher Arseniklösung. Es scheint daraus hervorzugehen, dass der *Pruritus cutaneus* genetisch sehr verschiedener Art sein kann und demgemäss auch nicht jedesmal der nämlichen therapeutischen Methode weicht. Von einem andern pharmakologischen Körper, dem Morphin, ist es bekannt, dass seine Darreichung hier und da allgemeines Hautjucken hervorruft.

Dr. Greeff theilt Untersuchungen mit über die frei im Wasser und in der Erde lebenden Nematoden, namentlich die Meeresbewohner. Dieselben sind zwar von den parasitischen Rundwürmern systematisch nicht zu trennen, indessen bietet eine gesonderte und demnächstige vergleichende Betrachtung beider Gruppen, die jede für sich manche charakteristische Eigenthümlichkeiten haben, ein hohes Interesse, Die frei lebenden sind auf dem Wege des Fortschrittes in der Organisation, die Parasiten auf dem der rückschreitenden Organisationsbildung (Degeneration). Bei den Ersteren treten nicht bloss die Organe der sogenannten animalen Sphäre, die Nerven- und Muskelapparate, in höherer Ausbildung hervor, sondern auch in anderen Organsystemen giebt sich bereits eine weitere Differenzirung kund.

Nach einer kurzen historischen Uebersicht über die Entwick-

lung der Kenntnisse der Nematoden geht der Vortragende zur Erläuterung des Baues dieser Thiere über, indem er die Resultate seiner eignen Untersuchungen an die Beschreibung der einzelnen Organe anknüpft. Bezüglich des äusseren Habitus wird allgemein diejenige Seite als die Bauchfläche betrachtet, auf der After und Geschlechtsöffnung liegen. Die Beobachtung der natürlichen Bewegungen der Nematoden sowohl im Wasser wie in der Erde bestätigen diese Annahme nicht. Diese Bewegungen werden lediglich durch rechts- und linksseitige schlängelnde Krümmungen der sogenannten Bauch- und Rückenfläche bewerkstelligt, die also die natürlichen Seitenflächen sind, während die als solche angenommenen Seitenflächen nun in natürlicher Lage die Rücken- und Bauchfläche bilden. Die Beschaffenheit der Muskulatur und der Haut stimmen mit diesen Bewegungen aufs Vollständigste überein. Die Haut ist an der hierdurch gegebenen Bauch- und Rückenfläche (sonstigen Seitenfeldern), wie der Vortragende an den meisten, namentlich den grösseren marinen Formen fand, beträchtlich verdickt, oft durch einen leistenartigen Vorsprung nach innen, und die Muskulatur ist bekanntlich hier über die ganze Körperlänge beiderseits unterbrochen, so dass also die Bewegungen resp. Krümmungen nach diesen Richtungen in doppelter Weise beeinträchtigt werden, während sie nach den nunmehrigen natürlichen Seitenflächen, wo die Haut am dünnsten und die Muskulatur am kräftigsten entwickelt, allein rasch und energisch sich entfalten können. Die beiden bisherigen Längsgefässe der Seitenfelder würden allerdings hiernach als Bauch- und Rückengefässe zu betrachten sein und After und Genitalöffnung eine seitliche Lage erhalten. Ausserdem glaubt der Vortragende an eine bereits früher (Archiv für Naturgesch. XXXV. Jahrg. 1869 S. 100) von ihm gemachte Beobachtung über *Desmoscolex minutus* erinnern zu dürfen, einem seiner innern Organisation nach den Nematoden zugehörigen Geschöpfe, das aber nicht durch seitliche Schlängelungen sich bewegt, sondern ähnlich den Spanner-Raupen, durch wellenförmige Wölbungen der oberen (Rücken-)Fläche. Die entgegengesetzte untere Seite ist aber ausserdem noch durch eine doppelte Reihe von starken beweglichen Borsten, die als Fusswerkzeuge dienen, markirt. Auf dieser somit unzweifelhaften Bauchseite liegt aber nicht der After, sondern auf der entgegengesetzten, der Rückenfläche. Wir würden hiernach also einen zweiten Typus für die äusseren Lage-Verhältnisse haben, der ebenfalls durch die Bewegungserscheinungen gegeben und wahrscheinlich auch in diesem Falle mit der Anordnung der Muskulatur übereinstimmt.

Die freilebenden Nematoden sind der Muskulatur nach zum grössten Theil coelo- (poly) myar. Die Muskelzellen sind ihrer Form nach entweder spindelförmige vollkommen geschlossene Röhren



oder mehr oder minder blattartig aneinander liegende Rinnen. Bei einigen grösseren marinen Formen fand nun aber der Vortragende überraschender Weise die Muskeln quergestreift. Unter diesen Formen zeichnet sich besonders der an den Küsten der Nordsee überall sehr häufige und ebenso im Mittelmeer und atlantischen Ocean aufgefundene *Enoplus cochleatus* Schn. aus. Die Querstreifung rührt von regelmässig aneinander liegenden dunkelglänzenden Körperchen *(sarcous elements)*, die in den Längsfasern der Muskeln eingelagert sind. Diese Fasern lassen sich leicht isoliren und präsentiren sich dann als Primitivfibrillen, an denen die *sarcous elements* perlschnurartig aufgereiht sind. Bei den kleineren mikroskopischen Nematoden lässt sich die Muskulatur sehr schwer und unsicher oder gar nicht feststellen, wesshalb diese äusserst zahlreichen Formen nach dem Schneider'schen System nicht bestimmt werden können.

Bezüglich der Fortpflanzung wurde Hermaphroditismus bei den freilebenden Formen nicht beobachtet. Die meisten sind ovipar, nur wenige vivipar. Nach der Befruchtung tritt bei vielen eine Theilung des Keimbläschens ein ohne Betheiligung des Dotters. Der Oviduct ist musknlös und die Vulva häufig mit hornigen nach aussen vorspringenden Leisten ausgekleidet. Bei den männlichen Geschlechtsorganen konnte der Vortragende, namentlich bei den grösseren marinen Formen, die Duplizität des Hodens in den meisten Fällen constatiren, z. B. auch bei den von Schneider untersuchten *Enoplus cochleatus* und *globicaudatus*. Die Hoden kommen von entgegengesetzten Seiten, der vordere hat einen gestreckten Verlauf, der hintere macht eine Biegung, um sich dann mit dem ersteren zu einem gemeinschaftlichen muskulösen *vas deferens* zu vereinigen, das in einen langen *ductus ejaculatorius* übergeht, dessen innere Musknlatur coelomyar wie der umgebende muskulöse Leibesschlauch gebaut ist, den Letzteren aber an Mächtigkeit weit übertrifft.

Das Nervensystem tritt namentlich durch seine vielseitige peripherische Ausbreitung hervor. Die in der ganzen Gruppe der freilebenden Nematoden sehr verbreiteten, wenn auch nicht allen Formen zukommenden äusseren Borsten, Stacheln und Haare sind Sinnesorgane, d. h. mehr oder weniger zarte Chitinröhren, die einen Nerven in ihre Höhlnng anfnehmen, der oft an seinem peripherischen Ende frei zn Tage tritt. Der Vortragende konnte fast überall die die Haut durchbohrenden Nervenfasern direct an und in diese Gebilde hinein verfolgen. Unterhalb der Haut in der körnigen Subcuticularschicht befindet sich gewöhnlich, einer jeden Nervenborste entsprechend, eine kleine Anschwellnng. Die körnige Subcuticnlarschicht, die sogenannte Matrix der äusseren Haut, steht mit dem Nervensy-

stem in innigster Beziehung und scheint an manchen Stellen nur eine direkte Ansbreitung desselben zu sein. Ausser den sehr verbreiteten, znweilen Glaskörper tragenden und mit dem Nervensystem in direkter Verbindung stehenden rothen, braunen, schwarzen oder blauen Augen, die stets paarig entweder auf dem Oesophagus oder innerhalb der Scheide desselben liegen, kommen noch andere wahrscheinlich als Sinnesorgane (Gehörorgane?) zu betrachtende Gebilde am Vordertheil des Körpers vor. Die vor und hinter dem Nervenringe reichlich angehäuften Nervenzellen scheinen fast stets unipolar und nur in seltenen Fällen bipolar, aber niemals mit mehreren Ausläufern versehen zu sein. Neben den vielen vom Oesophageal-Ringe austretenden Nerven geht ein mächtiger Nervenstrang nach hinten an den sich bei *Enoplus globicaudatus* Schn. (?) eine bis zum After verlanfende regelmässige Kette von sehr grossen (Ganglien?) Zellen anschliesst.

Die den Mund nmgebenden fühlerartigen Borsten zeigen stets eine regelmässige Anordnung. Sie sind meist symmetrisch zu vier paarigen nnd zwei einzolnen (also im Ganzen 10) Borsten oder Stacheln einander gegenüber gestellt.

Bei einem in der Erde an Wurzelfasern lebenden Nematoden fand der Vortragende verästelte und gefiederte Mundtentakeln. Die Mundöffnung ist entweder dreieckig, sechseckig oder rnndlich, führt aber stets in einen dreieckigen geräumigen Pharynx, in dem die sehr oharakteristischen nnd mannigfaltigen, durch eigene Muskulatnr beweglichen hornigen Mundwaffen liegen und ferner in einen ebenfalls stets dreieckigen Oesophagus, der nach aussen ein oylindrisches am hintern Ende wenig erweitertes und abgerundetes Rohr darstellt, zuweilen aber auch hier eine bnlböse Anschwellung besitzt mit hornigen Platten oder Zähnen. Der Vortragende erläutert seine Mittheilungen dnroh Vorlegung zahlreicher Abbildungen, und behält die weitere Besohreibung und systematische Anordnnng der in grosser Anzahl von ihm anfgezeichneten und möglichst genau charakterisirten Formen einer demnächstigen ausführlichen Arbeit über die freilebenden Nematoden vor.

Prof. Mohr: Uebor den Kreislanf des Eisens in der Natur und Basaltbildung. Das Eisen hat zwei Oxyde, das Oxydul FeO und das Oxyd Fe_2O_3. Metallisches Eisen ist auf unserer Erde erst in sehr wenigen Fällen unbezweifelt nachgewiesen worden. Das Eisen erleidet in soinen Vorkommnissen zwei Veränderungen, die fortschreitende Oxydation und die Rednction. Das Oxydul nimmt froien Sauerstoff auf und geht durch Magneteisen in Eisenoxydhydrat und zuletzt in wasserleeres Eisenoxyd über. Umgekehrt geht durch Vorgänge, welche wir zu untersuchen haben,

das Eisenoxyd rückwärts in Magneteisen und in Oxydul als kohlensaures Eisenoxydul, Eisenspath, über.

Die fortschreitende Oxydation ist durch eine Menge Pseudomorphosen bewiesen, weil die höhere Oxydationsstufe immer unlöslich ist und deshalb an Ort und Stelle stehen bleibt; die rückschreitende Oxydation oder Reduction ist nicht so sicher durch Pseudomorphosen bewiesen, aber davon liegt der natürliche Grund darin, dass das kohlensaure Eisenoxydul in Wasser und kohlensaurem Wasser löslich ist, und desshalb weggeführt wird.

Die Oxydation des Oxyduls bemerkt man am Eisenspath in allen Graden von in oberflächlicher Verdunkelung seiner Farbe, in: Magneteisen, Brauneisenstein und rothes Eisenoxyd hinüber. Es ist eine der gewöhnlichsten Erscheinungen, indem ganz reine und helle Stücke von Eisenspath zu den seltenen gehören. Magneteisen kann aufwärts durch Oxydation von Spath, und abwärts durch Reduction von Oxyd entstanden sein. Das reine Eisenoxyd, der Hämatit, entsteht immer aus Brauneisenstein; in seiner reinsten Form erscheint es als Krystall, Eisenglanz. Der strahlige Glaskopf ist nicht, wie Volger meint, amorphes Eisenoxyd, sondern nur feinkrystallinisch; er unterscheidet sich vom Eisenglanz, wie Achat oder Feuerstein vom Bergkrystall. Amorphe Körper haben immer ein verschiedenes specifisches Gewicht von dem gleichartigen Krystall, was bei Glaskopf nicht der Fall ist. Wenn das feinkrystallinische Eisenoxyd, der Blutstein, eine hellere Farbe als der Eisenglanz hat, so ist das nur Folge einer feineren Vertheilung, wie auch der sublimirte Zinnober schwarz aussieht und durch Zerreiben feurig roth wird, ohne das man dadurch die krystallinische Structur vernichtet habe.

Der Eisenspath erscheint als Pseudomorphose des Kalkspathes. Die Erklärung ist leicht. Wenn gelöstes kohlensaures Eisenoxydul mit Kalkspath in Berührung kommt, so nimmt der Kalk als die stärkere Basis die freie Kohlensäure in Anspruch, löst sich darin, und der seines Lösungsmittels beraubte Eisenspath bleibt an der Stelle sitzen. Es findet also hier einfach eine Verdrängung statt. Tritt nun noch freier Sauerstoff und Wasser hinzu, so oxydirt sich das Oxydul in Eisenoxydhydrat (Gelb- oder Brauneisenstein) und die Kohlensäure kommt wieder in Bewegung. Als Zwischenstufe ist aber auch Magneteisen möglich, und wo wir Brauneisenstein finden, wahrscheinlich auch vorhanden gewesen. Die Umsetzung des Eisenoxydhydrates in Rotheisenstein findet in langer Ruhe selbst unter Wasser statt. Einen Beweis für diese Verwandlung haben wir in dem als Gegengift der arsenigen Säure empfohlenen Eisenoxydhydrat, welches durch längeres Aufbewahren unter Wasser in kühlen Kellern vollständig in wasserleeres Eisenoxyd übergegangen war, so dass es nicht mehr als Gegengift gebraucht werden konnte. Während wir also für die Oxydation den freien Sauerstoff als genügende Ursache

in der Hand haben, fragen wir nach der chemischen Ursache der Rückbildung. Als solche finden wir in der ganzen Erde keine anderen Körper als die organischen kohlenstoffhaltigen Verbindungen. Die Wirkung derselben auf Eisenoxyd und seine Salze ist eine entschieden reducirende.

Die in der Erde verbreitetste organische Substanz ist der Vermoderungsrest von Pflanzen oder die sogenannte Humussäure. Zu den folgenden Versuchen wurde Torf von hohen Farrn angewendet.

Dieser Torf mit Natronhydrat hingestellt oder, rascher, gekocht gibt eine schwarzbraune Lösung, aus welcher durch Säuren die Humussäure in braunen Flocken gefällt wird. Dieselbe wurde vollkommen ausgewaschen und dann mit frisch gefälltem und ebenfalls gut ausgewaschenem Eisenoxydhydrat zusammengebracht. Nach 14 Tagen wurden einige Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, und kalt filtrirt. Das Filtrat gab mit der Lösung von rothem Blutlaugensalz (Kalinmeisencyanid) eine starke blaue Fällung, ein Beweis, dass Eisenoxydul vorhanden war. Ferner wurde Eisenoxyd-Ammoniakalaun, der vollkommen frei war von Oxydul, mit Humussäure gekocht, sogleich filtrirt, und diese Lösung gab mit dem rothen Blutlaugensalz eine sehr starke Fällung; ganz dieselbe Erscheinung zeigte reines Eisenchlorid.

Rothes Blutlaugensalz mit der alkalischen Humusbildung gekocht, dann mit Essigsäure gesättigt und filtrirt gab mit reinem Eisenchlorid eine sehr starke blaue Fällung, ein Beweis, dass das rothe Blutlaugensalz in gelbes verwandelt war. Es findet also durch organische Stoffe jedesmal eine Reduction des Eisenoxydes in Oxydul statt, und es ist nur Sache der Zeit diese Zersetzung zu Ende zu führen. Die Humussäure verwandelt sich dabei allmälig in Kohlensäure und diese löst, wenn Wasser dabei ist, das kohlensaure Eisenoxydul auf und führt es weg. Es ist dies der Grund, warum man selten Pseudomorphosen aus Eisenspath nach Kalkspath oder nach Conchylien findet.

Ein anderer Grund ist auch der, dass Kalkconchylien nur in Kalk vorkommen können, und dass also hier das ganze Gestein in Eisenspath oder theilweise übergeben müsste. An einem Kalkstein aus der Umgebung von Genf ist dieser ganze Verlauf bewahrheitet. Es ist ein Rollstein, welcher innen schwarz ist, und aussen eine rothbraune Kruste von etwa 10 Mm. Dicke hat. Der innere schwarzblaue Theil enthält neben kohlensaurem Kalk auch kohlensaures Eisenoxydul, und da Kalk ursprünglich kein Eisen enthalten kann, so ist es durch Metamorphose hineingekommen. Die äussere Kruste, welche mit den Rollflächen parallel läuft, ist Folge von Oxydation durch freien Sauerstoff; sie enthält viel Eisenoxyd.

Dass die Bildung von Eisenoxydul auf unserer Erde immer fortgeht, beweisen die eisenhaltigen Mineralquellen und auch be-

sondere Erscheinungen in der Eifel. In sumpfigen Wiesen erscheinen oft Stellen des Wassers mit pfarrenschweifigen Farben überzogen, welche von einer dünnen Schichte an der Luft gebildeten Eisenoxydhydrates herkommen. Darunter liegt eine grosse Masse eines gelben Ockers, der oft karrenweise als Farbematerial gewonnen wurde. Tiefer unten wird die Farbe immer heller und endlich kommt man auf eine ganz weisse pulvrige Masse, welche aus kleinen Krystallen von Spatheisen besteht. Bewahrt man dieselbe trocken längere Zeit auf, so oxydirt sie sich zu Eisenoxydhydrat. Es ist also klar, dass sich dieses kohlensaure Eisenoxydul aus dem Mineralwasser dort abgesetzt hat, wo freier Sauerstoff noch nicht hingelangen konnte. Auf der anderen Seite ist diese Entstehung des Eisenoxydul durch Reduction von grosser geologischer Bedeutung.

Es gibt auf der ganzen Erde absolut keinen einzigen Vorgang, welcher im Stande wäre, Eisenoxyd in Oxydul zu verwandeln, als die Berührung brennbarer kohlenstoffhaltiger Körper. Durch blosses Erhitzen und auch durch Schmelzen mit Kieselerde, Kalk, Kali, Natron verliert das Eisenoxyd keinen Sauerstoff, und tragen wir diesen Satz auf die Entstehung der Basalte oder allgemein der Melaphyre über, so kommen wir zu dem Schlusse, dass alle eisenoxydulhaltige Gesteine und Felsarten erst nach der Entstehung der Pflanze und durch dieselbe zu Stande kommen konnten. Da sich Eisenoxydul beständig durch den freien Sauerstoff in Oxyd verwandelt, so würde im Laufe der Zeit alles Eisenoxydul auf der Erde verschwinden, wenn nicht durch den umgekehrten Vorgang immer wieder neues Oxydul gebildet würde, und dieser Vorgang ist nur durch die Gegenwart kohlensauerstoffhaltiger Körper möglich.

In allen Melaphyren, einschliesslich der Basalte, findet man Eisenoxydul, welches allein der schwarz färbende Körper ist, und zwar sowohl als Magneteisen wie auch als Augit und Hornblende, von denen auch einer oder der andere fehlen kann aber nicht beide; in den meisten Fällen ist aber noch kohlensaures Eisenoxydul vorhanden, welches nicht schwarz färbt. Durch Verwitterung verschwindet das Eisenoxydul, zuerst im Spatheisen, dann im Magneteisen, zuletzt im Augit und in der Hornblende. Prof. Bischof hat von diesem Vorgange eine dauernde Verminderung des atmosphärischen Sauerstoffs befürchtet, und diese würde auch eintreten, wenn nicht durch Reduction von Eisenoxyd Kohlensäure gebildet würde, die in den Pflanzen in brennbare Substanz und Sauerstoff von neuem zerfällt. Von dem vorhandenen Eisenoxydul ist aber der weggenommene Sauerstoff bereits in unserer Atmosphäre vorhanden, und deshalb die obige Befürchtung unbegründet. Da nun Basalt und andere Melaphyre oberirdisch ununterbrochen durch Verwitterung zerstört werden, so folgt nach unserer Ansicht, dass

sie auch im innern der Erde sich noch fortwährend bilden, dass dies aber nur in solchen Tiefen geschehen kann, bis wohin kein freier Sauerstoff gelangen kann: die also den Menschen für ewig unzugänglich bleiben werden. Wir sehen desshalb auch in der Basaltbildung das ewige Gleichgewicht von Neubildung und Zerstörung, wie bei allen anderen geologischen Gebilden, während nach der landläufigen Geologie der Basalt einmal mit der Zeit ausgehen müsste.

Am wahrscheinlichsten entsteht der Basalt durch nasse Metamorphose aus Kalkgebirgen, indem zu gleicher Zeit Kiesel-, Kali-, Natron-Eisenoxydul und kohlensänrehaltige Flüssigkeiten auf kohlensauren Kalk einwirken. Die Beweise liegen in der Zusammensetzung des Basaltes, in seinem nie fehlenden Gehalt an Eisenoxydul, Magneteisen und eisenoxydulhaltigen Silicaten, und dem nie fehlendem Kalk im Labrador und meistens auch als kohlensaurer Kalk. Fehlen die Silicate, so entsteht Spatheisenstein, wie wir ihn in dem Genfer Kalkstein haben, sind sie vorhanden, so können die mannigfaltigsten Gebilde vom Granit bis zum Basalt entstehen, sämmtlich durch denselben Vorgang, aber verschieden durch den Gehalt der verwandelnden Flüssigkeit. Eine durch Hebung unterbrochene Basaltbildung ist in dem Daubitzer Kalksteinbruch bei Herrenhut gegeben, wo der Uebergang aus dem Basalt in dem Kalk ein so allmäliger ist, dass die Brauchbarkeit des Kalkes lediglich nach der schwarzen Farbe beurtheilt wird. Wir haben diesen Punkt schon an einer andern Stelle berührt.

Wir kommen endlich noch zu der Frage, ob nicht das Eisenoxyd durch organische Körper auch auf den Zustand des regulinischen Metalles reducirt werden könne. Von theoretischer Seite kann man weder etwas dafür noch dagegen sagen, und es käme zunächst darauf an, ob auf unserer Erde wirklich metallisches Eisen als Naturproduct vorgefunden worden sei. Im Allgemeinen wird diese Thatsache in Abrede gestellt, allein es sind doch Erscheinungen bekannt, die sich nicht ohne weiteres abweisen lassen.

Eine ziemlich frühe Angabe aus 1830 in Poggendorff's Annalen, 18, S. 190 spricht von einem Gange metallischen Eisens, welcher bei Canaan im Staate Connecticut gefunden worden sei; Shepard habe es chemisch untersucht. und Silliman behauptet, dass es metallisches Eisen sei, kein Nickel enthalte, Saalbänder bilde und eingesprengte Quarzkörner enthalte. Der letzte Umstand spricht ebenfalls gegen meteorischen Ursprung, da Quarz in solchem noch nicht gefunden wurde.

Ein zweites Vorkommen in der Grafschaft Bedford in Pennsilvanien ist noch weniger genau constatirt.

Im Jahre 1853 berichtet Bornemann (Pogg. 88, 145 und 325) über gediegen tellurisches Eisen in der Keuperformation bei

Mühlhausen in Thüringen. Dasselbe befand sich im Kohlenletten, dessen Schichte hier $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuss dick ist. Es steckte in einem Knollen, der 40 Grammen wog. Das metallische Eisen kam zum Vorschein, als man etwa eine 2-Linien dicke Kruste abschliff. Es hatte eine unregelmässige zackige Form, enthielt innere Räume, die von dem Mineral erfüllt waren, welches die schwarze Kruste bildete. Es ist sehr weich, von heller ins silberweisse fallender Farbe, wie das Meteoreisen, »mit dem es aber in anderer Hinsicht keine Gemeinschaft hatte.« Die schwarze Kruste enthielt ebenfalls fein vertheiltes metallisches Eisen.

Spec. Gew. des Ganzen 5,16. Es wurde stark vom Magnet gezogen. Es enthielt keine Spur Nickel.

Die Untersuchung ist sehr unbefriedigend, gibt aber dennoch eine genügende Ueberzeugung von der metallischen Natur des Eisens. Man vermisst die Probe, dass das Metall mit verdünnten Säuren Wasserstoff entwickelte und dass es Kupfer aus seinen Salzen niederschlug. Ueber den Kohlenstoff sagt Bornemann: »Auf Kohlenstoff wurde keine weitere Untersuchung angestellt, da das beim Auflösen des Eisens in starken Säuren sich entwickelnde Wasserstoffgas ziemlich geruchlos war. — Uebrigens wäre auch der Nachweis eines kleinen Gehaltes an Kohlenstoff ohne wesentliches Interesse, da ja eben das Eisen in stark kohlenhaltigem Kohlenletten aufgefunden wurde.«

Diese Ansicht ist aber ganz irrig, denn hierin liegt allein der Beweis über die Entstehungsart des Eisens. Wenn dasselbe durch organische Stoffe reducirt war, so konnte es keine Spur chemisch gebundenen Kohlenstoffs enthalten, und nur dieser konnte ein kohlenwasserstoffhaltiges Gas geben. In dem Augenblick, wo sich aus Eisenoxyd und Kohlenstoff metallisches Eisen und Kohlensäure bildet, kann kein Kohlenstoff frei werden, weil der Kohlenstoff aus Kohlenwasserstoff doch selbst keine Kohle frei legen kann. Ausserdem kann sich bei niederer Temperatur Kohlenstoff mit Eisen nicht vereinigen, weil beide starre unschmelzbare Körper sind. Wir nehmen also hier die Thatsache als gegeben, dass das entweichende Gas ziemlich geruchlos war, d. h. nur nach den Säuren gerochen habe. Schon einige Jahre vorher hatte Dr. N. Graeger in Mühlhausen beim Aufschlagen eines solchen Knollens einen Eisenkern von der Grösse einer Haselnuss gefunden. Dies Stück, welches viele gesehen zu haben sich erinnerten, ist leider verloren gegangen. Diese Knollen von Erbsen- bis Faustgrösse kamen an manchen Orten so häufig vor, dass man sie sammelte und auf die Harzer Eisenhütten verfahren hat. Den Ursprung dieser Eisenknollen hält Bornemann für eben so räthselhaft, wie das Vorkommen des gediegenen Eisens in der Lettenkohle. Es werden nun noch 9 Vorkommnisse von gediegenem tellurischem Eisen, worunter auch

die beiden oben erwähnten aus Amerika, aufgeführt, die aber sämmtlich nicht genügend festgestellt sind. Eines darunter soll vulkanischen Ursprungs sein aus der Auvergne, und eines von einem Erdbrand herrühren. Beide sind nicht auf gebundenen Kohlenstoff untersucht worden.

Es hat nun noch ferner Andrews in Belfast im Basalt kleine Spuren von metallischem Eisen entdeckt (Pogg. 88, 323). Er kam auf dem Gedanken durch die Aehnlichkeit des Basaltes mit Meteorsteinen. Seine Methode besteht darin, dass er den Basalt im Porcellanmörser pulvert, mit Magneten die retractorischen Theile aussucht, und diese unter den Mikroskop mit angesäuerter Kupfervitriollösung behandelt. Reines Magneteisen wirkt nicht auf die Kupferlösung. Er sah nun einen Kupferniederschlag in unregelmässigen Klümpchen (bunches) entstehen, vollkommen undurchsichtig und von der Farbe des metallischen Kupfers.

Andrews sagt ausdrücklich, dass der starke Glanz und die Frische der metallischen Fläche zu deutlich gewesen seien, um selbst bei oberflächlicher Untersuchung einen Zweifel aufkommen zu lassen. Die Metallklümpchen lösten sich in Salpetersäure unter Gasentwicklung auf. Niemals konnte er den Metallglanz des Eisens selbst erkennen, sei es wegen der Kleinheit der Theile oder dass sie nicht glänzend waren.

Der grösste Niederschlag hatte nach ihm 0,02 Zoll von 2,4 Zehntel Linien im Durchmesser und war meistens noch kleiner.

Ich habe natürlich eine Anzahl hiesiger Basalte in demselben Sinne untersucht, bin aber nicht sicher, metallisches Kupfer auftreten gesehen zu haben. Das Verkleinern des Basaltes im Porcellanmörser ist eine so schwierige Arbeit, die mit so viel Vorsicht den Boden des Mörsers nicht durchzuschlagen, ausgeführt werden muss, dass man nur sehr kleine Mengen jedesmal vornehmen kann. Die in Gusseisen und selbst im Stahlmörser verkleinerten Basalte zeigten jedesmal metallisches Eisen durch das Auftreten von schwimmenden Flocken metallischen Kupfers, woran noch Wasserstoff haftete. In dieser Weise wurden die kleinsten Mengen Eisen sichtbar, indem das Kupfer ein viel grösseres Volum einnahm und meistens obenauf zu schwimmen kam. Einmal fanden sich in dem Basalt vom grossen Weilberg mehrere Kupferflocken, da sie aber bei einer Wiederholung nicht eben so wieder erschienen, so blieb ich unsicher, ob sie nicht durch zufälliges Hineinkommen von Eisen veranlasst waren. Mehrere andere Basalte vom Finkenberg, Obercassel, Scheidskopf zeigten keine Spur von regulinischem Eisen. Es muss also die Frage für die hiesigen Basalte noch als eine offene betrachtet werden.

Es hat nun aber noch ferner Bahr (Journ. f. prakt. Chem. 54, 194; Pogg. 88, 325) über einen Fund von gediegenem Eisen

berichtet, welcher in einem sogenannten versteinerten Baume entdeckt worden ist. Die Stücke wurden dem Baumstamme am 28. August 1798 entnommen. Die Untersuchung ist nur mangelhaft und gibt keinen rechten Beweis von der metallischen Natur des Eisens, als die Versicherung, dass das metallische Eisen zwischen den Holzzellen abgelagert war. »Man kann, nach Bahr, mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass das in Rede stehende Eisen nicht von Aussen in den Baum hineingekommen sei, sondern sich darin gebildet habe, etwa durch Reduction eines Eisensalzes unter günstigen Umständen.«

Fassen wir alle diese Thatsachen zusammen, so erscheint es als gewiss, dass auch auf unserer Erde Eisenoxyde bis auf den regulinischen Zustand reducirt werden können. Dies kann aber ausschliesslich nur durch kohlenstoffhaltige d. h. organische Stoffe geschehen, denn andere Metalle, welche Eisenoxyde reduciren können, wie Zink, Kalium, Natrium kommen nicht vor, und edlere Metalle, wie Kupfer, Blei, Silber können Eisenoxyde ihres Sauerstoffs nicht berauben. In jedem Falle beruht diese Reduction auf einem langsamen chemischen Vorgange, wobei der Kohlenstoff in Kohlensäure übergeht, und der Wasserstoff in Wasser. Daran schliesst sich naturgemäss die Entstehung der Meteormassen an, von denen ich schon im Jahre 1866 gedruckt habe, dass ihr Eisen keinen gebundenen Kohlenstoff enthalten könne. Dieser Schluss kam so zu Stande, dass, weil die Silicate, welche gleichzeitig auf der Erde und den Meteoriten vorkommen, nämlich der Olivin und Augit, auf der Erde auf nassem Wege entstanden seien, dieselbe auch in den Meteoriten ebenso gebildet sein müssten; dass dann aber auch das Meteoreisen ebenso entstanden sein müsse, weil es Olivine einschliesst und von ihnen eingeschlossen wird, also mit ihm gleichzeitig entstanden sein muss, und dass in diesem Falle das Meteoreisen keinen gebundenen Kohlenstoff und kein Silicium enthalten könne, wie irdisches Eisen wohl enthält, welches auch durch Kohle reducirt ist, aber auf feurigem Wege. Bei 3 Meteoreisenmassen, Toluca, Atacama und Pultusk habe ich dies bestätigt gefunden. Diese Abwesenheit von gebundenem Kohlenstoff, welche den feurigen Fluss ausschliesst, gestattet nun wieder rückwärts einen Schluss auf die Entstehung des Olivins auf nassem Wege, und dieser Schluss stimmt genau mit den Beobachtungen am Obercasseler Olivin, welcher 9 bis 12 % Spatheisenstein in feinster Vertheilung einschliesst.

Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Naumann sprach über den Einfluss des kalten Bades auf Wärme und auf Ausscheidung der Kohlensäure.

Die Beobachtungen über die Einwirkung der kalten Luft, des kalten Wassers, besonders des kalten Bades, auf die entblösste Haut-

fläche eines ruhig sich verhaltenden Menschen, sind in den letzten Decennien mit grosser Ausdauer, Sachkenntniss und Vorsicht fortgesetzt worden. Nachdem diese Untersuchungen von Vierordt, sowie von Regnault und Reiset wieder aufgenommen worden waren, hat sich in der neuesten Zeit Liebermeister um diesen Gegenstand abermals verdient gemacht[1]). In Folge aller dieser Arbeiten steht die Thatsache fest, dass im kalten Bade sowohl bedeutende Vermehrung der Wärmeabgabe, als auch der Ausscheidung der Kohlensäure aus dem Blute stattfindet.

Im kalten Bade wird nicht allein die Wärmeentziehung am grössten, sondern die abgegebene Wärme lässt sich auch, bei entsprechenden Vorrichtungen, am genauesten messen. Liebermeister fand, dass auch bei einer relativ langen Dauer des Bades die Wärmeentziehung anhält, und dass die abgegebene Wärme nach dem Grade der Kälte des Wassers und (wenigstens für längere Zeit) nach der Dauer seiner Anwendung sich richtet: Wenn die in einer Minute abgegebene Wärmemenge bei der Temperatur von 20,4° C — 5,4° C. betrug, so sank dieselbe bei 25,7° C. — auf 3,8° C., bei 35,8° C. — auf 1,1° C. — Aus der Gesammtheit seiner Beobachtungen schliesst L., dass das kalte Bad Erhöhung der Temperatur des Blutes bewirke: die Steigerung der Innenwärme lasse sich nämlich nicht bezweifeln, indem dieselbe thermometrisch zu bestimmen ist; da nun mit gleicher Sicherheit nachgewiesen werden könne, dass die Wärmeabgabe an das Badewasser gleichzeitig nicht vermindert, sondern namhaft vermehrt wird, so erscheine der Schluss gerechtfertigt, dass die Wärmebildung im Organismus eine wirkliche Zunahme erfahren habe. So unwiderleglich dieser Erklärungsversuch der Thatsache zu sein scheint, so ist doch ein zweites Moment mit in Betrachtung zu ziehen, ich meine die unlängbar stattfindende ungleiche Vertheilung des Blutes während der Einwirkung des kalten Bades. In der Haut nimmt die Menge des Blutes ab, wogegen es im Herzen, in den grossen Gefässen und in den Haargefässnetzen der Eingeweide sich anhäuft. Dieses Verhältniss muss einen um so höheren Grad erreichen, je weniger der im kalten Bade Sitzende sich frei zu bewegen im Stande ist. Das mit Blut überladene Herz vermag dann nur mit geringer Kraft seinen Inhalt gegen die Peripherie zu treiben, und die Lungen verrathen durch Beklommenheit und durch häufiges, möglichst tiefes, aber anstrengendes Athmen die in ihnen stattfindende Blutüberfüllung. Unter solchen Umständen wird der lebendige Körper überdies ein grösseres Wärmequantum, nach rein physikalischen Gesetzen, an seine Umgebung abgeben; in Folge der bis zu einem gewissen Grade fortschreitenden Gleichsetzung der

1) J. Gildemeister über die Kohlensäureproduction bei der Anwendung von kalten Bädern und anderen Wärmeentziehungen. Basel 1870.

Temperatur verliert demgemäss der im kalten Bade Verweilende mehr Wärme, als es sonst der Fall sein würde. Daher nimmt der Wärmeverlust zu oder ab, je nachdem die Temperatur des Bades vermindert oder erhöht wird. Sie wird äusserst gering wenn die Badewärme der Blutwärme sich anzunähern beginnt; aus gleichem Grunde ist die Abgabe von Wärme kaum zu constatiren, wenn (wie bei den Winterschläfern) zwischen der Innenwärme und der Wärme der Umgebung eine bloss unerhebliche Verschiedenheit besteht. Wird das kalte Bad bis znr beginnenden Erschöpfung fortgesetzt, so wird der Herzschlag klein und zitternd, das Athmen sehr erschwert; das Thermometer zeigt dann deutlich, — wie auch im asphyktischen Stadium der paralytischen Cholera, — wirkliche Verminderung der Temperatur in der Achselgrube, der Mundhöhle u. s. w. Das allmälig abgekühlte Vollbad vermeidet solche Nachtheile.

Indessen ist nicht zu bezweifeln, dass im kalten Bade, und durch dasselbe, dem Blute nicht bloss Wärme entzogen wird, sondern dass auch wirkliche Steigerung seiner Temperatur stattfindet. Aber die sehr verbreitete Vorstellung über den Grund dieser Steigerung dürfte auf keiner sicheren Grundlage beruhen. Allerdings stützt sich die Erklärung wiederum auf unläugbare Thatsachen, die sich gegenseitig zu erläutern scheinen. Nach den Erfahrnngen von Liebermeister beträgt z. B. die Ausscheidung der Kohlensäure im warmen Bade von 32,9° C. — 14,8 Gramm, bei der Temperatur von 25,7° C. — 22,5 Gr., bei der Temperatur von 18,4° C. — 39 G. Aber die Deutung dieser Thatsachen vermag nicht zu befriedigen. Es wird nämlich gelehrt, dass, da im kalten Bade die Menge der aus den Lungen austretenden Kohlensäure beträchtlich zunehme, der Beweis vorliege, dass durch die Wirkung der Kälte der Stoffwechsel beschleunigt oder vermehrt wird; dadurch werde die ausserordentliche Zunahme der Kohlensäure erläutert, deren Bildung die gleichzeitige Erhöhnng der Innenwärme zur nothwendigen Folge haben müsse. Wird durch die angeführten Thatsachen der vermehrte Stoffwechsel oder Stoffnmsatz der lebenden Substanz wirklich bewiesen? Ist es denkbar, dass beim heftigen Frieren und der damit verbundenen grossen Beeinträchtigung des Gemeingefühles, der letzte und entscheidende Act des Ernährungsprozesses, der Umsatz des durch das Leben Verbrauchten gegen neues, in Gewebesubstanz übergehendes Material wirklich vor sich gehen könne? — Die in Ueberschuss gebildete und ausgeschiedene Kohlensäure muss daher wohl anderen Ursprunges sein: Man erwäge, dass bei den angeführten Versuchen der grösste Theil des Blutes im Venensysteme sich befindet, dass mithin auch die Lungengefässe und deren Capillaren mit Blut überladen sind; was bei der längeren Einwirkung des kalten Bades (und ebenso bei starkem Fieberfrost) durch Druck und Spannung in der Brust, durch Hüsteln, durch Beängstigung, bisweilen selbst durch

lästiges Hitzegefühl in der Herzgrube sich kund giebt. Das in den Lungen angehäufte, langsam abfliessende Blut muss nothwendig eine zunehmend venöse Beschaffenheit annehmen und mit Kohlenstoff übersättigt werden. Aus diesem Grunde wird das Bedürfniss nach Sauerstoff dringender. Durch angestrengte Athmungsbewegungen wird möglichst viel Luft eingeathmet, es gelangt mehr Sauerstoff in das Blut, und daher wird in entsprechend grösserer Quantität Kohlensäure ausgeathmet. Für die Richtigkeit dieses Verhaltens spricht insbesondere der Umstand, dass die Steigerung der Kohlensäureausscheidung erst nach dem Verlaufe einiger Zeit (etwa nach einer halben Stunde) das Maximum zeigt, und dass sie auch noch kurze Zeit nach dem kalten Bade, wenn gleich allmälig abnehmend, fortdauert; denn die Hyperämie der Lungen erreicht nicht auf einmal die höheren Grade, und sie vermag ebensowenig unmittelbar nach dem kalten Bade aufzuhören. Noch andere Gründe sprechen dafür, dass der vermehrte Gehalt an Kohlensäure in der, während des kalten Bades ausgeathmeten Luft von der Ueberfüllung der Lungencapillaren mit sehr träge und langsam abfliessendem, überaus kohlenstoffreichem Blute herrührt. Auf eine Vermehrung des gewöhnlichen Stoffwechsels ist die Thatsache nicht zurückzuführen.

Bekannt ist der Werth des mit Bewegung in demselben verbundenen kalten Bades für die Erhaltung und Kräftigung der Gesundheit; ebensowenig findet ein Zweifel über den grossen Nutzen statt, den der wiederholte Gebrauch kühler oder kalter Bäder von kurzer Dauer, bei der Gegenwart von Krankheiten darbietet, die mit erhöhter Temperatur des Blutes verbunden sind. Diese Thatsachen sind mit der eben gegebenen Darstellung leicht in Einklang zu bringen. — Es versteht sich übrigens von selbst, dass zwischen der durch das kalte Bad bei Gesunden hervorgerufenen Empfindung von Kälte, und zwischen dem Frieren und dem Froste im Verlaufe von Krankheiten, ein wesentlicher Unterschied stattfindet, der jedoch nicht immer gehörig in's Auge gefasst wird. Schon vor dem Fieberfroste ist die Temperatur des Blutes erhöht, und zwar aus pathologischen Gründen; aber die Ueberladung der Lungencapillaren mit einem, die Normaltemperatur überschreitenden Blute findet auch während des Fieberfrostes statt, und deshalb klagen solche Kranke am häufigsten über innere Gluth beim heftigsten Frieren.

Schliesslich legte Prof. Troschel folgende als Geschenke an die Gesellschaft eingegangene Schriften vor:

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. 1868.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg, Supplementheft II. bis V. 1868, 1869.

Hessenberg, Mineralogische Notizen. Nro. 9. 1870.

Fünfte Nachricht von dem Zustande und Fortgange des Hospitals zum heiligen Geiste in den Jahren 1854—1869. Frankfurt a. M. 1870.

Zum Mitgliede ist erwählt:
Herr Dr. Pietschke in Poppelsdorf.

Chemische Section.

Sitzung vom 7. Mai.

Vorsitzender: Herr Dr. Cl. Marquart.

Anwesend 20 Mitglieder.

Herr Dr. Budde sprach über die von Naumann aufgestellte Hypothese, wonach, wenn γ' und γ die beiden specifischen Wärmen eines vollkommenen Gases sind, für einen Körper, dessen Melekül n Atome enthält, die wahre Wärmecapacität

$$\gamma = (n+3)\frac{\gamma'-\gamma}{2} \text{ ist.}$$

Gegen dieselbe hat Horstmann in den Berichten der Berliner chem. Gesellschaft Dez. 1869 Einwürfe geltend gemacht, welche im Folgenden widerlegt werden sollen.

Zunächst behauptet Horstmann, die Zerlegung der lebendigen Kraft eines Moleküls in 1) lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung seines Schwerpunktes und 2) lebendige Kraft der relativen Bewegung der Atome, wie Naumann sie ausführt. sei unzulässig, weil die lebendige Kraft eines Atoms nicht gleich der Summe aus der lebendigen Kraft seiner beiden Bewegungen 1) in der Richtung des Molekülschwerpunktes und 2) gegen den Schwerpunkt sei. Es lässt sich aber einfach nachweisen, dass, wenn man nicht ein, sondern sämmtliche Atome eines Moleküls betrachtet, die Grösse, welche Horstmann als den Fehler der Naumann'schen Zerlegung hinstellt, verschwindet. Auf diesen Einwurf soll daher hier nicht eingegangen werden, weil er nur auf einem Missverständniss beruht.

Wichtiger ist und anscheinend berechtigt, was Horstmann am Schlusse seines Aufsatzes hervorhebt. Aus der Naumann'schen Theorie folgt nämlich, dass, wenn die Zahl der Moleküle in einem Körper sich ändert, durch diese Aenderung allein eine Vermehrung oder Verminderung seines wahren Wärmeinhaltes eintritt, dass z. B. 2 vol NH_3 weniger Wärme enthalten, als 1 vol N und 3 vol H im unverbundenen Zustand. Dies steht aber im Widerspruch mit dem Satze von Clausius: »Der wahre Wärmeinhalt eines Körpers ist nur von seiner Temperatur und nicht von der Anordnung seiner Bestandtheile abhängig«. Wenn man aber die

Untersuchnng, durch welche Clausius diesen seinen Satz bewiesen hat, näher verfolgt, so sieht man, dass sich dieselbe nur auf Körper bezieht, deren Zustand durch 2 unabhängige Veränderliche, z. B.: durch Druck und Temperatur, vollkommen bestimmt ist. Für solche Körper bestimmt sich die Anordnung der Bestandtheile durch die Clausius'sche Gleichung

$$dZ = \frac{AdL}{\tau}$$

(Clausius Abh. VI.), welche im weitern Verfolg für umkehrbare Kreisprocesse die Gleichung

$$\int \frac{dH}{\tau} = o$$

ergibt; aus dieser folgt dann der Satz, dass der Wärmeinhalt von der Anordnung der Bestandtheile unabhängig sei.

Wenn man aber die Möglichkeit zugibt, dass in einem Körper oder einem System von Körpern chemische Processe vor sich gehen, welche die Zahl der Moleküle afficiren, so ist ein solches System nicht mehr durch 2 unabhängige Grössen bestimmt, sondern es tritt eine dritte, die jeweilige Molekularconstitntion hinzn. Während zum Beispiel eine gegebene Menge NH_3, bei Ausschluss aller Zersetzung, durch ihre Temperatur und ihr Volumen vollkommen bestimmt ist, bedarf es, um den Zustand einer gegebenen Anzahl von Wasserstoff- und Stickstoffatomen festzustellen, noch der Angabe wie viele von ihnen zu H_2, N_2 und NH_3 verbunden sind. Die Clausius'sche Ableitung bezieht sich also nicht auf den vorliegenden Fall und es bedarf einer neuen Gleichung znr Bestimmung des Anordnungszustandes, wenn man die Möglichkeit chemischer Aenderungen für den betrachteten Körper im Auge behalten will, Dieselbe erhält die Form

$$dZ = \frac{AdL}{\tau} + \frac{dH'}{\tau}$$

nud gibt für umkehrbare Kreisprocesse

$$\int \frac{dH}{\tau} = \int \frac{dH'}{\tau}$$

wenn man mit dH' die durch Aenderung der Molekülzahl hervorgebrachte unendlich hleine Aenderung des Wärmeinhaltes bezeichnet. Diese Gleichung enthält den Satz: »Wenn durch Aenderung der Molekularconstitution eines Körpers eine Vermehrung oder Verminderung seines wahren Wärmeinhaltes hervorgebracht wird, so ist dieselbe proportional der absolnten Temperatur, bei welcher die Aenderung geschieht«.

Mit diesem Satz ist die Naumann'sche Annahme vollkommen in Uebereinstimmung; von Seiten der Theorie ist also gegen dieselbe nichts einzuwenden, und da sie die Erfahrung für sich hat lässt sich ihr eine erhebliche Wahrscheinlichkeit nicht absprechen.

Herr Dr. Zincke machte in seinem und Prof. Kekulé's Namen folgende Mittheilung über die polymeren Modificationen des Aldehyds.

Gelegentlich unserer Untersuchung über das sogenannte Chloraceten und gelegentlich der Versuche, welche der Eine von uns über die Bildung von Crotonaldehyd aus Aldehyd angestellt hat, hatten wir wiederholt Gelegenheit, Beobachtungen über die polymeren Aldehydmodificationen zu sammeln und wir haben es für geeignet gehalten, dieselben durch specielle Versuche noch weiter zu ergänzen.

Die älteren Angaben über diese polymeren Modificationen des Aldehyds zeigen so wenig Uebereinstimmung, dass ausführliche Werke neben dem gewöhnlichen Aldehyd bis zu 5 Modificationen anzuführen genöthigt waren: 1) Eine flüssige bei 81° siedende Modification, die Liebig durch Zufall erhalten hat (Chem. Briefe). 2) Den bei + 2° schmelzenden und bei 94° siedenden Elaldehyd, welchen Fehling zufällig erhielt, als er Aldehyd der Winterkälte aussetzte[1]). 3) Eine flüssige, bei 125° siedende Modification, die Weidenbusch[2]) durch Einwirkung sehr verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure auf Aldehyd darstellte, und für welche Gerhardt den Namen Paraldehyd vorgeschlagen hat. 4) Den nicht schmelzbaren aber sublimirbaren Metaldehyd, von Liebig entdeckt und von Fehling und Weidenbusch wieder beobachtet. 5) Den bei Einwirkung von Chlorzink auf Glycol oder Aldehyd entstehenden Acraldehyd, dessen Bildung Wurtz beobachtete und den Bauer näher untersuchte.

Der Acraldehyd ist vor Kurzem von dem Einen von uns als wasserhaltiger Crotonaldehyd erkannt worden. Ueber die anderen Modificationen liegen neuere Untersuchungen von Geuther und Cartmell[3]) und von Lieben[4]) vor. Die Ersteren gewannen durch Sättigen von Aldehyd mit SO_2 eine bei 124° siedende und bei + 10° schmelzende Modification, welche sie Elaldehyd nannten; der Letztere erhielt durch Erhitzen von Jodaethyl mit Aldehyd und durch Einwirkung von Cyan auf Aldehyd eine bei 123—124° siedende Modification, welche in dem einen Fall bei + 12°, im andern bei + 4° schmolz. Die genannten Chemiker sind der Ansicht, die von Fehling und Weidenbusch erhaltenen Körper seien unter sich und mit den von ihnen dargestellten Substanzen identisch; unsere Versuche führen mit Sicherheit zu dem Resultat, dass es in der That ausser dem gewöhnlichen Aldehyd bis jetzt nur zwei aus demselben entstehende Modificationen gibt: 1) den schmelz-

1) Annal. 27. 319.
2) Annal. 66. 152.
3) Annal. 112. 116.
4) Annal. Suppl. I. 114.

baren und destillirbaren Paraldehyd und 2) den unschmelzbaren sublimirbaren Metaldehyd.

In Uebereinstimmung mit Geuther und Cartmell haben auch wir beobachtet, dass sorgfältig gereinigter Aldehyd weder bei längerem Erhitzen noch bei anhaltendem Abkühlen, noch auch bei langem Aufbewahren für sich Aenderung erleidet. Polymere Umwandlung ist immer an die Gegenwart gewisser Substanzen geknüpft, die eine fermentartige Wirkung auszuüben scheinen. In den meisten Fällen werden beide Modificationen gebildet. Der Metaldehyd entsteht vorzugsweise in der Kälte, der Paraldehyd namentlich bei mittlerer und höherer Temperatur. Wenn ein als rein dargestellter Aldehyd, ohne dass ihm absichtlich eine fremde Substanz zugesetzt wäre, dennoch spontane Umwandlung erleidet, wie auch wir öfter zu beobachten Gelegenheit hatten, so muss nach unserer Erfahrung angenommen werden, dass trotzdem ein fermentartiger Körper zugegen gewesen sei.

I. Paraldehyd. Sehr viele Substanzen haben, wie wir schon in unserer Abhandlung über das Chloraceten erörtert haben, die Eigenschaft, den Aldehyd zum grössten Theil in Paraldehyd umzuwandeln. Spuren von $COCl_2$, HCl oder SO_2 bewirken diese Umwandlung in kurzer Zeit und unter starker Erwärmung. Ein Tropfen concentrirter Schwefelsäure wirkt noch energischer; bei verdünnter Säure ist dagegen die Einwirkung langsamer. Chlorzink wirkt ähnlich wie Salzsäuregas. Mit Chlorcalcium, Kaliumacetat u. s. w. haben wir keinen Paraldehyd erhalten, bei Essigsäure überhaupt keine Wirkung beobachten können.

Dass die erwähnten Körper eine ziemlich vollständige Umwandlung des Aldehyds in Paraldehyd hervorbringen, zeigt das specifische Gewicht der Rohproducte, welches sich stets dem des reinen Paraldehyd sehr näherte. Die Reindarstellung des Paraldehyds gelingt nicht durch einfache Rectification, weil dabei stets Rückbildung von Aldehyd stattfindet. Man muss also entweder mit Wasser schütteln und das obenauf schwimmende Oel destilliren, oder man lässt zweckmässiger den Paraldehyd ausfrieren und reinigt ihn durch Rectification. Wir haben uns durch besondere Versuche davon überzeugt, dass der nach Weidenbusch's Vorschrift dargestellte Paraldehyd mit dem durch die angegebenen Reactionen erzeugten Producte völlig identisch ist. Auch der durch spontane Umwandlung aus Aldehyd entstehende Körper, den wir öfter und in grösseren Mengen unter Händen hatten, hat genau dieselben Eigenschaften.

Der Paraldehyd hat bei + 15° das spec. Gewicht 0,998; er erstarrt bei Temperaturen unter + 10°, schmilzt bei 10,5° und siedet bei 124°. Siedepunkt sowohl als Schmelzpunkt werden durch geringe Beimengungen von Wasser oder Aldehyd stark verändert;

Wassergehalt erniedrigt wesentlich den Schmelzpunkt, Aldehydgehalt den Siedepunkt. So erklären sich manche der ältern Angaben. Der Paraldehyd ist auffallender Weise in warmem Wasser weniger löslich als in kaltem, so dass die kalt bereitete Lösung beim Erhitzen etwa die Hälfte der gelösten Substanz wieder ausscheidet. Die älteren Angaben über die Dampfdichte können wir nach Versuchen, die im Hofmann'schen Apparat angestellt wurden, bestätigen.

In Uebereinstimmung mit Weidenbusch haben auch wir gefunden, dass der Paraldehyd bei der Destillation mit wenig Schwefelsäure sich vollständig in Aldehyd verwandelt. Ganz ähnlich wirken HCl, $COCl_2$ und $ZnCl_2$, wie wir dies früher bereits angegeben haben. Auch Genther's Angabe, bei Einwirkung von PCl_5 entstehe Aethylidenchlorid[1]), haben wir bestätigt gefunden. Durch Behandeln mit HCl erhielten wir dasselbe Aethylidenoxychlorid, welches Lieben aus gewöhnlichem Aldehyd dargestellt hat.

II. Der Metaldehyd ist bisher nur durch Zufall erhalten worden. Er entsteht nach unseren Erfahrungen immer, wenn wenig HCl, $COCl_2$, SO_2 oder verdünnte Schwefelsäure zu Aldehyd kommt und dann einige Zeit unter 0° abgekühlt wird. Auch kleine Mengen von $CaCl_2$ und $ZnCl_2$ bewirken die Bildung von Metaldehyd, beide sogar bei mittlerer Temperatur. Stets wird nur ein kleiner Theil des Aldehyds in Metaldehyd umgewandelt und die Menge desselben nimmt bei längerem Stehen nicht zu. Schon erzeugter Metaldehyd kann sogar verschwinden, wenn Temperaturerhöhung eintritt. Aus diesen Angaben ergibt sich leicht eine Methode zur Darstellung des Metaldehyds. In fast allen Fällen scheidet sich der Metaldehyd in Form feiner weisser Nadeln aus; nur auf Chlorcalcium entstehen, wie schon Fehling fand, grössere durchsichtige und wohl ausgebildete Prismen.

Der Metaldehyd ist unlöslich im Wasser; auch in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff löst er sich in der Kälte wenig, leichter beim Erhitzen. Heisse Lösungen scheiden ihn beim Erkalten in Form feiner aber bisweilen sehr langer Nadeln aus. Bei raschem Erhitzen sublimirt der Metaldehyd plötzlich in Form feiner, weisser, zu verworrenen Flocken vereinigter Nadeln. Bei 112—115° findet diese Sublimation noch deutlich, wenn auch langsam statt; sie erfolgt sehr allmählig sogar schon bei 100°. Hierbei wird stets neben dem sublimirenden Metaldehyd gewöhnlicher Aldehyd erzeugt. Nimmt man das Erhitzen in zugeschmolzenen Röhren vor, so entsteht natürlich nur Aldehyd; bei 112—115° ist die Umwandlung in wenigen Stunden beendet[2]).

---

1) Zeitschr. f. Chem. 1865. 32.

2) Geuther beobachtete dieselbe bei 180°. Annal. 106. 252.

Eine Dampfdichtebestimmung konnte bei diesem Verhalten zu keinem Resultate führen.

Bemerkenswerth ist, dass auch der Metaldehyd bei der Destillation mit wenig Schwefelsäure in gewöhnlichen Aldehyd übergeht, und dass er bei Einwirkung von $COCl_2$ oder HCl jenes Gemenge von Aldehyd und Paraldehyd gibt, dessen eigenthümliches Verhalten wir früher beschrieben haben. PCl_5 erzeugt auch mit Metaldehyd Aethylidenchlorid.

Da die Dampfdichte des Metaldehyds nicht bestimmt und die Molekulargrösse überhaupt aus keiner bis jetzt bekannten Thatsache hergeleitet werden kann, so lässt sich über seine Constitution nichts Bestimmtes sagen. Die Bildung von Aethylidenchlorid und die leichte Rückverwandlung in Aldehyd lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass mehrere Aldehydmoleküle (vielleicht zwei) durch Sauerstoffbindung zu einem complicirten Molecül vereinigt sind.

Dem Paraldehyd kommt ohne Zweifel die Molecularformel $C_6H_{12}O_3$ zu. Aus seinem Verhalten zu PCl_5, zu Essigsäureanhydrid[1]), zu HCl, zu Schwefelsäure und zu den fermentartigen Substanzen, die ihn leicht in Aldehyd verwandeln, kann mit Sicherheit geschlossen werden, dass in ihm drei Aldehydmeleküle durch Sauerstoffbindung ringförmig verkettet sind, wie dies von verschiedenen Chemikern schon seit längerer Zeit angenommen wird.

Die von Lieben ausgesprochene Ansicht, der Paraldehyd sei wohl eine dem Acetal entsprechende Verbindung, also ein Acetyl-Aethyläther des Aethylidenglycols wird durch die Thatsachen widerlegt. Ein so constituirter Körper müsste mit Essigsäureanhydrid, neben dem von Geuther beobachteten Diacetat Essigsäure-Aethyläther, er müsste mit PCl_5, neben Aethylidenchlorid, Aethylchlorid und Acetylchlorid geben.

Chemische Section.

Sitzung vom 21. Mai 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 21 Mitglieder.

Herr Gustav Bischof jr. sprach über Kohlenfilter für Trinkwasser.

Das Thierkohlenfilter von Leybold in Cöln besteht für den gewöhnlichen Hausgebrauch aus einem 14½ Zoll hohen, unten mit einer Ausflussöffnung für das filtrirte Wasser versehenem Cylinder von 9½ Z. Durchmesser, in welchem das eigentliche Filtrirgefäss hängt. Der untere Theil des letztern hat 4 Z. Durchmesser und

1) Geuther, Zeitschr. f. Chem. 1865. 32.

$6^1/_2$ Z. Höhe, und dient zur Aufnahme von Asbest, welcher unten auf dem durchlöcherten Boden ausgebreitet wird und von grob zerkleinerter Thierkohle. In den obern Theil von 8 Z. Durchmesser und 5 Z. Höhe wird das zu filtrirende Wasser geschüttet.

Um die Frage zu beantworten, wie weit ein solcher Filtrir-Apparat reinigend auf Wasser wirke, wurde durch Vermischen von durch Filtrirpapier filtrirtem Wasser aus dem Poppelsdorfer Weiher mit Pumpenwasser ein Wasser dargestellt, das in 100,000 Th. 5,64 Th. organischer Substanz enthielt, also zu Trinkzwecken nicht mehr verwendbar war. Nach Durchfiltriren durch ein frisch bereitetes Leybold'ches Filter waren noch 3,23 organ. Subst. vorhanden, demnach war die Reinigung keine ausreichende, obschon nur 1 Litre in 25 Minuten durchfiltrirte.

Auch abgesehen hiervon ist die Construction dieses Filtrir-Apparates eine möglichst unzweckmässige. Die Eingangs angegebenen Dimensionen des aus Steingut angefertigten Apparates lassen bei einer Wandstärke von $^3/_4$ Z., wenn die Wandung die Sommerwärme angenommen hat, kaum möglich erscheinen, kühles filtrirtes Wasser zu erhalten. Ferner ist die Ausflussöffnung für das filtrirte Wasser so hoch über dem Boden, dass unten in dem Reservoir, wenn dasselbe nicht jedes Mal durch Neigen sorgfältig entleert wird, eine 1 Z. hohe Wasserschicht stehen bleibt.

Ganz besonders ungeeignet ist aber die Construction des eigentlichen Filters. Dieses sollte so beschaffen sein, dass keine im Wasser suspendirte Unreinigkeiten, Thierchen u. s. w. in den Filtrirraum hineingelangen können. In den Leybold'schen Filter gelangen diese bis zu der Asbestschicht, wo sie nicht weiter können, also mit der Zeit in Fäulniss übergehen und das Wasser sogar verschlechtern. Dass dies wirklich der Fall ist, beweist ein Versuch mit einem Filter, das c. $2^1/_2$ Monate lang zum Filtriren von täglich höchstens 2 Flaschen eines reinen Brunnenwassers gebraucht worden war. Ein Wasser mit 1,34 org. Substanz in 100000 Th. enthielt nach dem Durchfiltriren durch dieses Filter 2,77 org. Subst., war also bedeutend verschlechtert worden.

Ein anderer Versuch wurde mit der vielfach gerühmten plastischen Kohle von Lorenz und Vette in Berlin vorgenommen. Eine 8zöllige Halbkugel soll nach Angabe in 1 Minute 1,13 Litre filtrirtes Wasser liefern. Der Versuch ergab, dass das vorerwähnte Wasser, welches in 100000 Th. 5,61 organ. Subst. enthielt, schon beim Durchfiltriren von 1 Litre in 2 Minuten nicht mehr merklich gereinigt wurde, dass es sogar nach Durchfiltriren von 1 Litre in 14 Minuten noch 4,99 org. Substanz enthielt. Wenn also nicht ein lediglich mechanisches Filtriren bezweckt wird, ist das Resultat ein sehr ungünstiges.

Ein besserer Erfolg wurde erzielt, als Thierkohle, gesiebt durch

ein Sieb von 64 Maschen pr. Q. Z., nach Aussieben des feinsten Staubes in eine unten tubulirte Flasche von 5 Z. Durchmesser und 6 Z. Höhe fest eingefüllt wurde. Durch den Tubulus führte eine mit durchbohrtem Kork eingesetztes Glasröhrchen das eintretende Wasser bis in die Mitte des Bodens, während an der obern Oeffnung das filtrirte Wasser durch ein eben solches Röhrchen austrat. Die Flasche wurde in ein grosses mit dem zu filtrirenden Wasser gefülltes Gefäss hineingesetzt, das Wasser stieg also von unten durch die Flasche auf. Ueber das obere Glasröhrchen wurde ein als Heber wirkendes Kautschukrohr geschoben, vermittelst dessen der Wasserabfluss regulirt werden konnte. Es ergab sich, dass das 5,64 organ. Substanz haltende Wasser in nachstehender Weise gereinigt wurde:

Beim Filtriren	von	1 Litre	in	$11\frac{1}{2}$	Min.	bis	auf	2,86		
„	„	„ „	„	13	„	„	„	2,77		organ.
„	„	„ „	„	15	„	„	„	2,40		Subst.
„	„	„ „	„	17	„	„	„	2,31		

Da man annimmt, dass erst ein Wasser, das in 100000 Th. 3—4 Theile org. Subst. enthält, als Trinkwasser nicht mehr verwendbar ist, würden die vorstehenden Proben schon trinkbar sein, durch Vergrösserung der Filteroberfläche oder langsameres Filtriren hätte aber ohne Zweifel ein noch viel reineres Wasser erhalten werden können. Das Wasser war vollständig klar, schmeckte in Folge längern Stehens fade, aber sonst durchaus nicht unangenehm.

Es scheint demnach ausser Frage zu sein, dass auf das vorstehende einfache Princip gegründet, sich für den Hausbedarf praktische und wirksame Filtrirapparate herstellen liessen, die zugleich vor den andern erwähnten den Vortheil ungleich grösserer Wohlfeilheit haben würden, so dass sie mehr allgemein eingeführt werden könnten.

Eine kürzlich vorgenommene Bestimmung der organischen Substanzen in dem Wasser von 10 Brunnen von Bonn und Poppelsdorf ergab in 100000 Th. als Maximum 1,29 in einem Brunnen zu Poppelsdorf, als Minimum 0,55 in dem Brunnen in der Brüdergasse. Wenn hiervon auf die übrigen Brunnen geschlossen werden darf, und sich das Wasser nicht nach längere Zeit andauernder Hitze verschlechtert, sind wir freilich in der glücklichen Lage keine Wasserfilter zu brauchen, anders aber in Städten, in denen man lediglich auf Wasserleitungen angewiesen ist. So ist in London und verschiedenen andern Städten Englands das Wasser notorisch kaum je so rein, dass es ohne Filtration getrunken werden kann, und für solche Städte sind zweckmässige Filtrirapparate eine nicht hoch genug anzuschlagende Wohlthat.

Herr Dr. Budde berichtete über Untersuchungen in Betreff der Brown'schen Molekularbewegung, die theils von

ihm, theils von Prof. Binz herrühren. Er schlägt, um die bei der gegenwärtigen Benennung fast unvermeidlichen Missverständnisse zu eliminiren, für das Phänomen den Namen Corpuscularbewegung, für die wimmelnden Theilchen den Namen Corpuscula vor, dessen Anwendung auf die wirklich so zu nennenden Moleküle jetzt kaum mehr gebräuchlich ist. Der Vortragende hatte vor mehreren Jahren, angeregt durch die damals neue Wiener'sche Theorie, nachgewiesen, dass Wärme und Licht einen sehr merklichen belebenden Einfluss auf die Corpuscularbewegung haben; vor Kurzem hat Exner diese Beobachtungen bestätigt. Dagegen leugnet derselbe den Einfluss der chemischen Agentien.

Nach den Erfahrungen des Redners aber verlangsamt ein Zusatz von Salzlösungen, Zuckerwasser und ähnlichen indifferenten Stoffen die Corpuscularbewegung um ein Geringes. Genauere Versuche hierüber hat Binz angestellt; nach ihm zeigen namentlich einige Säuren, z. B. Essigsäure, eine erhebliche retardirende Wirkung. Besonders merkwürdig aber ist die Einwirkung der Alkaloide. Binz entdeckte, dass Narcotin, Atropin, Morphin und Strychnin bei vielen Präparaten (z. B. Zinnober mit Wasser angerührt) die Corpuscularbewegung der Reihe nach immer stärker vermindern, und dass ein Zusatz von Chinin (mit irgend einer Säure in Lösung gebracht) dieselbe total und sofort aufhebt. Diese höchst merkwürdige Thatsache gab dem Vortragenden zunächst Gelegenheit zu folgendem Schlusse: Es ist wohl unzweifelhaft, dass das Suspendirtbleiben kleiner Theilchen in Wasser etc. durch die Corpuscularbewegung wesentlich unterstützt wird; demnach müsste ein Zusatz von Chininlösung das Absetzen solcher Theilchen beschleunigen. Das Experiment bestätigte diesen Schluss, und Redner zeigte der Gesellschaft, dass z. B. mit Wasser angerührter Thon, der für sich mehrere Tage suspendirt bleibt, durch einen minimalen Zusatz von salzsaurem Chinin in wenigen Minuten gefällt wird. Prof. Binz lieferte dazu 6 Präparate: Nro. 1 Thon mit reinem Wasser angerührt, Nro. 2 derselbe mit Narcotin, Nro. 3, 4, 5 mit Atropin, Morphyn, Strychnin und Nro. 6. mit Chinin. Dieselben hatten 10 Stunden gestanden und zeigten in der angegebenen Reihenfolge ein auffallendes Fortschreiten von vollkommener Trübung beim reinen Wasser bis zu vollkommener Klärung beim chininhaltigen Präparat.

Das Chinin wirkt indessen nicht auf alle Präparate in gleicher Weise. Kohlenpulver wird dadurch schwächer afficirt als Zinnober, Gummiguttwasser gar nicht; es bleibt auch nach dem Zusatz bedeutender Chininmengen noch wochenlang trübe und seine Corpuscula wimmeln mit unveränderter Lebhaftigkeit. Das Chinin wirkt also nicht auf die Corpuscularbewegung an sich, sondern nur auf gewisse Arten der festen Corpuscula. Der Vortragende glaubt daher seinen früheren Schluss umkehren und die niederschlagende

Wirkung des Chinin's als Erklärung für das Sistiren der Bewegung benutzen zu müssen. Die gefüllten Massen von Thon oder Zinnober hilden flockige Coagula, welche nach seiner Ansicht durch das Chinin verkleht werden, in Folge dessen dieselben auf dem Ohjectglas zu Boden sinken und ankleben. Zwischen den Corpusculis und dem Chinin muss eine spezifische Anziehung vorausgesetzt werden; wo diese fehlt, wie beim Gummigutt und unter Andern auch beim schwefelsauren Baryt, fehlt die Wirkung.

Das Gesagte liefert neue Argumente, welche zum Theil für, zum Theil wenigstens nicht gegen die Wiener'sche Anschauung, die Corpuscularbewegung sei in dem Zustand der flüssigen Massen begründet, sprechen. Man könnte noch die Frage aufwerfen, oh die Bewegungen im Innern der Flüssigkeit, welche an den kleinen festen Körpern sichtbar werden, der Flüssigkeit von aussen mitgetheilt werden oder wirklich schon zu den thermischen Bewegungen zu rechnen sind. Diese Frage ist von Wiener mit der Bemerkung: »Von aussen mitgetheilte Bewegung müsste sehr bald verschwinden«— offenbar zu kurz abgefertigt worden; denn es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass alle Gegenstände auf der bewohnten Erdoberfläche fortwährend von kleinen, den Sinnen nicht direct wahrnehmharen Wellensystemen durchzogen werden. So ist es z. B. schwer, das Spiegelbild eines Kreuzfadens auf einer Quecksilberoberfläche zu sehen, und in Bonn, dessen fester Untergrund die unhörbaren Schallwellen sehr weit leitet, sind die kleinen Bewegungen fast nur in den frühesten Stunden der Nacht von Sonnabend auf Sonntag so gering, dass man einen ruhigen Quecksilberhorizont herstellen kann. Der Vortragende hat zu der angegebenen Stunde unter Controle durch einen solchen künstlichen Horizont die Corpuscularhewegung heobachtet und gefunden, dass auch, wenn die mitgetheilten Bewegungen auf ein Minimum reducirt sind, in der Lebhaftigkeit der Corpuscularbewegung keine Aenderung eintritt. Es hleibt also nur die Annahme übrig, dass in den leicht beweglichen Flüssigkeiten wirklich grössere Gruppen von Molekülen gemeinschaftliche Schwingungen ausführen, welche in der von Wiener angegehenen Weise an kleinen eingehrachten Körperchen zur Erscheinung kommen.

Zu Mitgliedern der Gesellschaft wurden aufgenommen: die Herren Dr. O. Wallach, Dr. Salgowsky, Dr. Heldt, Schulte.

Allgemeine Sitzung vom 13. Juni.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 26 Mitglieder.

Professor Troschel legte folgende als Geschenke für die Gesellschaft eingegangenen Schriften vor:

1. Vierzehnter Bericht über das gymnastisch - orthopädische Institut zu Berlin und die damit verbundene Privatanstalt für änsserlich Kranke von Dr. H. W. Berend.
2. Bericht über die Gesellschaft für Heilknnde in Berlin während des 14 nnd 15. Jahres ihres Bestehens.

Prof. Schaaffhausen zeigt Werkzeuge aus Stein und Knochen, sowie fossile Ueberreste von *felis, ursus, hyaena spelaea rhinoceros tichorh., cervus* und *canis* vor, die H. Berg-Assessor Frh. von Dücker in den Höhlen des Hönnethales aufgefunden hat. Mehrere Röhrenknochen sind im frischen Zustande zerschlagen, denn die scharfkantigen Bruchflächen zeigen sich durch Farbe und Dendritenbildung ebenso verändert wie die Aussenfläche der Knochen. Vermeintliche Spuren des Menschen an einigen derselben sind durch das Gebiss der Raubthiere, oder die den Knochen rinnenförmig aushöhlenden Pflanzenwurzeln hervorgebracht. Zahlreiche in kleine Stücke zerbrochene Rennthiergeweihe, die in einer Felsenspalte vorkamen, sind in Höhlen nicht ungewöhnlich, sie beweisen nicht ein Zerbrechen durch Menschenhand, sie mögen von jnngen Thieren herrühren, die in Gebirgsspalten verunglückt sind. Nach dem von H. v. Dücker an die diesjährige Generalversammlung des Naturhistorischen Vereines in Saarbrücken gesandten Berichte über seine seit October 1869 fortgesetzten Aufgrabungen fand sich in der Höhle „im hohlen Stein" bei Rödinghausen in 1 Meter Tiefe ein an rothgebrannter Erde und kleinen Kohlenresten erkennbarer Feuerheerd. Eine Schichtung des Bodens der Höhle durch Wasserfluthen war nicht erkennbar. Die in der Höhle gefundenen Beinknochen vom Feldhuhn für Spiel oder Schmucksachen zu halten, liegt kein Grund vor; ihre gute Erhaltung spricht dafür, dass sie vom Menschen und nicht von einem Thiere abgegessen worden sind. In $1^1/_4$ bis $1^3/_4$ Meter Tiefe lagen Reste vom Höhlenbären, Rhinozeroszähne, Fenersteinmesser nnd grobe Thonscherben mit eingemengten Kalkspathtrümmern. In der Friedrichshöhle bei Klusenstein wurde das Kieferstück vom Höhlentiger gefunden, dasselbe zeigt bedeutendere Grössenverhältnisse als die Löwen und Tigerschädel des anatomischen Museums in Bonn, auch die Grube für den Ansatz des *masseter* ist grösser und tiefer als bei diesen. In der über der Friedrichshöhle gelegenen grossen Feldhofshöhle fand sich ein vom Gebrauch

geglätteter Steintisch, ein 7 Zoll langes mandelförmiges Steinbeil aus einem grauen Feuerstein, dessen Bruchflächen auffallend frisch aussehen, und zwei kleine knöcherne Meisel. Aufwärts im Hönnethale wurden in einer Felsennische mit Knochen vom Hirsch und Hund Ueberreste von 2 Menschen gefunden, die rückwärts an den Felsen gelehnt 6 bis 8 Fuss hoch mit Kalksteinschutt bedeckt waren. Ueber denselben lag ein grosser Steinblock. Einige zu diesen Skeleten gehörende Schädelbruchstücke sind ganz weiss und rissig und gleichen den durch Feuer kalcinirten Knochen; es ist indessen erwiesen, dass sie vor einem Jahre schon einmal ausgegraben und dann wieder verscharrt wurden, einige Stücke blieben an der Oberfläche liegen und wurden in der Sonne weiss gebleicht. Der in den Rissen der Knochen befindliche grüne Ansatz von Protococcuszellen macht diese Erklärung unzweifelhaft. Dass die Knochenreste von zwei, einer jüngeren und einer älteren Person herrühren, lässt sich daran erkennen, dass die Zähne des einen Kieferstückes durch den Gebrauch abgeschliffen sind, die eines andern nicht, und dass einige Phalangen noch getrennte Epiphysen haben, die mit 20 Jahren zu verknöchern pflegen, die andern nicht. Die Schädeldeckknochen sind nicht dick, die Scheitelhöcker etwas vorspringend wie beim Weibe, ein Scheitelbein zeigt an der Innenfläche schwarze dendritenähnliche Zeichnungen. Ein Kieferstück hat tiefe Wangengruben, etwas vorspringendes Gebiss und einen Prämolaren, mit zwei getrennten Wurzeln. Unter den von H. von Dücker eingesandten Fundstücken befinden sich auch Theile eines kindlichen Schädels, die 1850 einige Fuss tief im Schutte der Balver Höhle gefunden sind.

In derselben Gegend, und zwar in der Klusensteiner und der grossen Feldhofshöhle gefundene Gegenstände hat Herr Bergingenieur Beuther der Sammlung des naturhistorischen Vereins, nebst einem Fundberichte schon gegen Ende des vorigen Jahres zugesendet. Die bemerkenswerthesten Stücke werden vorgelegt. Es sind aus den obern Schichten der Klusensteiner Höhle Kohlenreste, sogar verkohlte Getreidekörner, zum Theil angebrannte Knochen vom Schwein, vom Hasen u. a. und rohe Topfscherben mit eingemengten Kalkspathstückchen. Die primitive Verzierung vieler alten Thongefässe mit kreuzweise übereinanderlaufenden Strichen hält der Vortragende für eine Andeutung des ursprünglichsten Gefässes, welches dem Thongeschirre vorausging, nämlich des geflochtenen Korbes. Die Töpferei ist, wie die Geräthe der heutigen Wilden zeigen, aus dem Flechtwerk entstanden. Einige Stämme bringen das Wasser in ihren dicht geflochtenen Körben durch das Hineinwerfen heiss gemachter Steine zum Kochen; andere beschmieren die Körbe mit feuchtem Thon und bringen sie so über das Feuer. Nun liegt die Erfindung nahe, Gefässe aus Thon zu brennen. Diese Ansicht vom Ursprung der Töpferei verdanken wir Tyler. Die Klusensteiner Höhle liegt

unmittelbar unter dem Schlosse gleichen Namens und kehrt ihr mächtiges durch einen vorliegenden Felsen verstecktes Portal dem Flusse zu. Sie liegt 50 Fuss hoch über diesem und bildet eine weite Halle, welche durch eine quer auf ihre Längsachse durchsetzende Kluft von 20 und mehr Fuss Höhe zu einem Kreuzgewölbe sich gestaltet, und mit ihrer Fortsetzung als schmaler Gang anfangs flach dann rasch steigend in den Felsen des Klusensteins aufwärts führt. Die grosse Feldhofshöhle, die durch ihre Grösse und die Form ihrer Tropfsteinbildungen ausgezeichnet ist, hat zwei portalähnliche Eingänge, deren Längsachsen um 60 bis 70° konvergiren. Der nach der Hönne zugekehrte Eingang liegt 109 Fuss über dem jetzigen Wasserspiegel und gerade über der Stelle, an welcher die Hönne nach langem unterirdischen Laufe wieder in ihr Bett zurückkehrt. An unberührten Stellen des Bodens liegen in der obersten 4 Fuss mächtigen Schicht die Reste von *Elephas*, *Equus*, *Cervus* sowie die Steinwaffen. Diese Schicht ist von den Bauten der Füchse, Dachse und Iltisse durchsetzt, die den feinen Lehm nach oben bringen und mit den Resten ihrer Mahlzeiten, als welche die Knochen von Mäusen, kleinen Nagern und Fledermäusen zu betrachten sind, vermengen. Darunter liegt 2 bis 4 Fuss hoch Sand und Gerölle mit Resten von Rauhthieren, die obere Schicht dieser Ablagerung ist locker, die untere durch Sinterbildung breccienartig geworden. Eine Schicht feinen Lehms bildet in der Regel die Unterlage, welche auf der Kalksteinsohle der Höhle ruht, und, wie es scheint, ganz knochenleer ist. Die verschiedenen Steingeräthe geben dem Redner Veranlassung darauf hinzuweisen, dass manche Steine von Natur eine dem künstlichen Steinbeil ähnliche Form besitzen, wie in auffallender Weise ein im Rheingerölle bei Bonn gefundenes Stück Grauwacke zeigt, an dem indessen, wie Geh. Rath von Dechen bei Besichtigung des Steines bemerkt, die über die glatte Fläche desselben vorragende Quarzader das Rheingeschiebe erkennen lässt. Ein kleiner an der Spitze abgeschliffener, einem Zahne ähnlicher Knochen kann nur ein vielleicht als Werkzeug gebrauchter Knochenzapfen eines hörnertragenden Thieres sein. Das Stück eines menschlichen Scheitelbeins ist auffallend dick mit starker Entwicklung der Diploe, wie es sich an Schädeln der Vorzeit unserer Gegend häufig findet.

In Bezug auf die von H. Beuther ausgesprochene Besorgniss, dass der Inhalt dieser Höhlen, der als ein brauchbarer Dünger bekannt ist, ohne der Wissenschaft gedient zu haben, demnächst ganz abgefahren sein werde, ist es erfreulich zu berichten, dass die Gesellschaft für bergbauliche Interessen in Westfalen in ihrer vor Kurzem in Essen abgehaltenen Generalversammlung 250 Thaler dem Vorstand des naturhistorischen Vereins zu Höhlenuntersuchungen bewilligt hat. Schon früher sind von Hrn. Geh. Rath Krupp

in Essen für denselben Zweck 100 Thlr. und von Andern kleinere Beträge zur Verfügung gestellt worden.

Hierauf spricht der Redner über eine ihm von Hrn. Dr. von der Marok in Hamm auf seinen Wunsch zugeschickte, bei Wintergalen in Begleitung von zahlreichen Knochenresten gefundene Eisenmasse von zweifelhaftem Ursprung. Die auf die mögliche Anwesenheit von Blutbestandtheilen gerichtete mikroskopische Untersuchung hat kein Ergebniss geliefert.

Zum Schlusse legt der Redner die Statuten und die beiden ersten Correspondenzblätter der neu gegründeten und bereits über ganz Deutschland verbreiteten deutschen anthropologischen Gesellschaft mit einigen die Zwecke derselben erläuternden und zur Betheiligung an derselben einladenden Worten vor.

Prof. Clausius sprach über einen auf die Wärme anwendbaren mechanischen Satz.

In einer im Jahre 1862 erschienenen Abhandlung über die mechanische Wärmetheorie [1]) habe ich einen Satz aufgestellt, welcher in seiner einfachsten Form lautet: die wirksame Kraft der Wärme ist proportional der absoluten Temperatur. Aus diesem Satze, in Verbindung mit dem Satze von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit, habe ich im weiteren Verlaufe jener Abhandlung verschiedene Schlüsse über das Verhalten der Körper zur Wärme abgeleitet. Da der Satz von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit sich auf einen einfachen mechanischen Satz, nämlich den Satz von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und mechanischer Arbeit, zurückführen lässt, so war ich im Voraus davon überzeugt, dass es auch einen mechanischen Satz geben müsse, in welchem der Satz über das Wachsen der wirksamen Kraft der Wärme mit der Temperatur seine Erklärung findet. Diesen Satz glaube ich im Folgenden mittheilen zu können.

Es sei irgend ein System materieller Punkte gegeben, welche sich in einer stationären Bewegung befinden. Unter stationärer Bewegung verstehe ich eine solche, bei der die Punkte sich nicht immer weiter von ihrer ursprünglichen Lage entfernen, und die Geschwindigkeiten sich nicht fort und fort in gleichem Sinne ändern, sondern bei der die Punkte sich innerhalb eines begrenzten Raumes bewegen, und die Geschwindigkeiten nur innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Es gehören dahin alle periodischen Bewegungen, wie die Bewegungen der Planeten um die Sonne und die Schwingungen elastischer Körper; ferner solche unregelmässigen Bewegungen, wie man

---

1) Poggendorff's Annalen Bd. 116 S. 73; Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. I S. 242.

sie den Atomen und Molecülen eines Körpers zuschreibt, um seine Wärme zu erklären.

Seien nun m, m', m'' etc. die gegebenen materiellen Punkte, x, y, z; x', y', z'; x'', y'', z'' etc. ihre rechtwinkligen Coordinaten zur Zeit t, und endlich X, Y, Z; X', Y', Z'; X'', Y'', Z'' etc. die nach den Coordinatenrichtungen genommenen Componenten der auf sie wirkenden Kräfte. Dann bilden wir zunächst die Summe:

$$\Sigma \frac{m}{2}\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dy}{dt}\right)^2+\left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right],$$

wofür wir, wenn v, v', v'' etc. die Geschwindigkeiten der Punkte sind, auch kürzer

$$\Sigma \frac{m}{2} v^2$$

schreiben können, welche Summe unter dem Namen der **lebendigen Kraft** des Systems bekannt ist. Ferner wollen wir folgenden Ausdruck bilden:

$$-\tfrac{1}{2}\,\Sigma(Xx + Yy + Zz).$$

Die durch diesen Ausdruck dargestellte Grösse hängt, wie man sieht, wesentlich von den in dem Systeme wirkenden Kräften ab, und würde, wenn bei gegebenen Coordinaten alle Kräfte sich in gleichem Verhältnisse änderten, den Kräften proportional sein. Wir wollen daher den Mittelwerth, welchen diese Grösse während der stationären Bewegung des Systems hat, nach dem lateinischen Worte vis, die Kraft, das **Virial** des Systems nennen.

In Bezug auf diese beiden Grössen lässt sich nun folgender Satz aufstellen:

> **Die mittlere lebendige Kraft des Systems ist gleich seinem Virial.**

Wenn wir den Mittelwerth einer Grösse von ihrem veränderlichen Werthe dadurch unterscheiden, dass wir über die Formel, welche die veränderliche Grösse darstellt, einen wagerechten Strich machen, so können wir unseren Satz durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\Sigma \frac{m}{2} \overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\,\Sigma\overline{(Xx + Yy + Zz)}.$$

Was den Werth des Virials anbetrifft, so gestaltet er sich in den wichtigsten in der Natur vorkommenden Fällen sehr einfach.

Es möge z. B. angenommen werden, die Kräfte, welche die Massenpunkte erleiden, seien Anziehungen oder Abstossungen, welche sie selbst auf einander ausüben, und welche nach irgend einem Gesetze von der Entfernung abhängen. Bezeichnen wir dann die gegenseitige Kraft zwischen zwei Massenpunkten m und m', welche sich in der Entfernung r von einander befinden, mit $\varphi(r)$, wobei

eine Anziehung als positive und eine Abstossung als negative Kraft gelten soll, so haben wir für diese gegenseitige Einwirkung:

$$Xx + X'x' = \varphi(r)\frac{x'-x}{r}x + \varphi(r)\frac{x-x'}{r}x'$$
$$= -\varphi(r)\frac{(x'-x)^2}{r}$$

und da sich auch für die beiden anderen Coordinaten entsprechende Gleichungen bilden lassen, so folgt:

$$-\tfrac{1}{2}(Xx + Yy + Zz + X'x' + Y'y' + Z'z') = \tfrac{1}{2}\,r\,\varphi(r).$$

Indem wir dieses Resultat auf das ganze System von Punkten ausdehnen, kommt:

$$-\tfrac{1}{2}\,\Sigma\,(Xx + Yy + Zz) = \tfrac{1}{2}\,\Sigma\,r\,\varphi(r),$$

wobei das Summenzeichen auf der rechten Seite sich auf alle Combinationen der gegebenen Massenpunkte zu je zweien bezieht. Daraus ergibt sich für das Virial der Ausdruck:

$$\tfrac{1}{2}\,\Sigma\,\overline{r\,\varphi(r)}.$$

Man erkennt sofort die Analogie zwischen diesem Ausdrucke und demjenigen, welcher zur Bestimmung der bei der Bewegung gethanen Arbeit dient. Führt man die Function $\Phi(r)$ ein mit der Bedeutung:

$$\Phi(r) = \int \varphi(r)\,dr,$$

so hat man die bekannte Gleichung:

$$-\,\Sigma\,(Xdx + Ydy + Zdz) = d\,\Sigma\,\Phi(r).$$

Die Summe $\Sigma\,\Phi(r)$ ist diejenige, welche bei Anziehungen und Abstossungen, die nach dem umgekehrten Quadrate der Entfernung wirken, (abgesehen vom Vorzeichen) das Potential des Systems von Punkten auf sich selbst genannt wird. Da es zweckmässig ist, auch für den Fall, wo das Gesetz, nach welchem die Anziehungen und Abstossungen von der Entfernung abhängen, ein beliebiges ist, oder, noch allgemeiner gesagt, für jeden Fall, wo die bei einer unendlich kleinen Bewegung des Systemes gethane Arbeit sich durch das Differential irgend einer nur von den Raumcoordinaten der Punkte abhängigen Grösse darstellen lässt, einen bequemen Namen zu haben[1], so schlage ich vor, die Grösse, deren Differential den negativen Werth der Arbeit darstellt, nach dem griechischen Worte ἔργον,

---

1) Der Ausdruck Kraftfunction oder Kräftefunction (englisch force function) hat den Uebelstand, dass er auch schon für eine andere Grösse angewandt wird, welche zu der hier betrachteten in der Beziehung steht, wie die Potentialfunction zum Potential.

Werk, das Ergal des Systems zu nennen. Dann lässt sich der Satz von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und Arbeit sehr einfach aussprechen, und um die Analogie zwischen diesem Satze und unserem oben aufgestellten Satze über das Virial recht deutlich erkennen zu lassen, will ich beide Sätze hier neben einander stellen:

1) Die Summe aus der lebendigen Kraft und dem Ergal ist constant.

2) Die mittlere lebendige Kraft ist gleich dem Virial.

Um unseren Satz auf die Wärme anzuwenden, betrachten wir einen Körper als ein System bewegter materieller Punkte. In Bezug auf die Kräfte, welche diese Punkte erleiden, haben wir einen Unterschied zu machen. Erstens üben die Bestandtheile des Körpers unter einander anziehende oder abstossende Kräfte aus, und zweitens können von Aussen her Kräfte auf den Körper wirken. Danach können wir auch das Virial in zwei Theile zerlegen, welche sich auf die inneren und äusseren Kräfte beziehen, und welche wir das innere und das äussere Virial nennen wollen.

Das innere Virial wird unter der Voraussetzung, dass die inneren Kräfte sich sämmtlich auf Centralkräfte zurückführen lassen, durch die Formel dargestellt, welche wir oben schon für ein System von Punkten, die anziehend oder abstossend auf einander wirken, angeführt haben. Dabei ist noch zu bemerken, dass bei einem Körper, in welchen unzählige Atome sich unregelmässig, aber im Wesentlichen unter gleichen Umständen bewegen, so dass alle möglichen Bewegungsphasen gleichzeitig vorkommen, es nicht nöthig ist, für jedes Atompaar den Mittelwerth von $r\varphi(r)$ zu nehmen, sondern die Werthe $r\varphi(r)$ so genommen werden können, wie sie in einem gewissen Momente bei der gerade stattfindenden Lage der Atome gelten, indem die daraus gebildete Summe ihren Gesammtwerth durch den Verlauf der einzelnen Bewegungen nicht merklich ändert. Das innere Virial hat somit den Ausdruck:

$$\tfrac{1}{2}\Sigma r\varphi(r).$$

Was die äusseren Kräfte anbetrifft, so ist am häufigsten der Fall zu betrachten, wo der Körper nur einen gleichförmigen, normal gegen die Oberfläche gerichteten Druck erleidet. Das hierauf bezügliche Virial lässt sich sehr einfach ausdrücken. Es wird nämlich, wenn p den Druck und v das Volumen des Körpers bedeutet, dargestellt durch

$$\tfrac{3}{2}pv.$$

Bezeichnen wir nun noch die lebendige Kraft der inneren Bewegungen, welche wir Wärme nennen, mit h, so können wir folgende Gleichung bilden:

$$h = \tfrac{1}{2}\Sigma r\varphi(r) + \tfrac{3}{2}pv.$$

Es bleibt nun noch übrig, den Beweis unseres über die Beziehung zwischen lebendiger Kraft und Virial aufgestellten Satzes zu führen, was sehr leicht geschehen kann.

Die Gleichungen der Bewegung eines matèriellen Punktes sind:

$$m\frac{d^2x}{dt^2}=X;\; m\frac{d^2y}{dt^2}=Y;\; m\frac{d^2z}{dt^2}=Z.$$

Nun hat man aber

$$\frac{d^2(x^2)}{dt^2}=2\frac{d}{dt}\left(x\frac{dx}{dt}\right)=2\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+2x\frac{d^2x}{dt^2}$$

oder anders geordnet:

$$2\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=-2x\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{d^2(x^2)}{dt^2}.$$

Wenn man diese Gleichung mit $\frac{m}{4}$ multiplicirt und dann für $m\frac{d^2x}{dt^2}$ die Grösse X setzt, so kommt:

$$\frac{m}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=-\tfrac{1}{2}Xx+\frac{m}{4}\cdot\frac{d^2(x^2)}{dt^2}.$$

Die Glieder dieser Gleichung mögen nun nach der Zeit von o bis t integrirt und die Integrale durch t dividirt werden, wodurch man erhält:

$$\frac{m}{2t}\int_0^t\left(\frac{dx}{dt}\right)^2dt=-\frac{1}{2t}\int_0^t Xx\,dt+\frac{m}{4t}\left[\frac{d(x^2)}{dt}-\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0\right],$$

worin $\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0$ den Anfangswerth von $\frac{d(x^2)}{dt}$ bedeutet.

Die in dieser Gleichung vorkommenden Formeln

$$\frac{1}{t}\int_0^t\left(\frac{dx}{dt}\right)^2dt \text{ und } \frac{1}{t}\int_0^t Xxdt$$

stellen bei geeigneter Wahl der Zeitdauer t die Mittelwerthe von $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ und Xx dar, welche oben durch $\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}$ und $\overline{Xx}$ bezeichnet wurden. Als Zeitdauer t kann man bei einer periodischen Bewegung die Dauer einer Periode wählen; bei unregelmässigen Bewegungen aber (und, wenn man will, auch bei periodischen) hat man nur darauf zu achten, dass die Zeit t gegen diejenigen Zeiten, während welcher der Punkt sich in Bezug auf irgend eine Coordinatenrichtung in gleichem Sinne bewegt, sehr gross ist, so dass im Verlaufe der Zeit t schon viele Wechsel der Bewegung stattgefunden haben

und die obigen Ausdrücke der Mittelwerthe schon hinlänglich constant geworden sind.

Das letzte Glied der Gleichung, welches die eckige Klammer als Factor hat, wird bei einer periodischen Bewegung zu Ende jeder Periode gleich Null, indem $\frac{d(x^2)}{dt}$ zu Ende der Periode wieder den anfänglichen Werth $\left(\frac{d(x^2)}{dt}\right)_0$ annimmt. Bei einer Bewegung, die nicht periodisch, sondern unregelmässig variirend ist, wird die eckige Klammer nicht so regelmässig gleich Null, aber ihr Werth kann doch nicht fortwährend mit der Zeit wachsen, sondern nur innerhalb gewisser Grenzen schwanken, und der Divisor t, mit welchem das Glied behaftet ist, muss demnach bewirken, dass bei sehr grossen Werthen von t das Glied verschwindend klein wird. Lassen wir daher dieses Glied fort, so können wir schreiben:

$$\frac{m}{2}\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{Xx}.$$

Da dieselbe Gleichung auch für die übrigen Coordinaten gilt, so kommt:

$$\frac{m}{2}\overline{\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right]} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{(Xx + Yy + Zz)},$$

oder kürzer geschrieben:

$$\frac{m}{2}\overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\,\overline{(Xx + Yy + Zz)},$$

und für ein System von beliebig vielen Punkten ergibt sich ganz entsprechend:

$$\Sigma\frac{m}{2}\overline{v^2} = -\tfrac{1}{2}\,\Sigma\,\overline{(Xx + Yy + Zz)}.$$

Somit ist unser Satz bewiesen, und man sieht zugleich, dass er nicht blos für das ganze System von materiellen Punkten und für die drei Coordinatenrichtungen zusammen, sondern auch für jeden materiellen Punkt und für jede Richtung besonders gültig ist.

Prof. Mohr bemerkte dazu, dass er in seinen eignen Arbeiten schon weit über diese Darstellungen des Hrn. Prof. Clausius hinausgegangen sei. So sei von ihm nachgewiesen, dass nur zwei Bewegungen überhaupt, nämlich Massenbewegung und Wärme gemessen werden können. Ferner habe er entwickelt, dass der Uebergang von Massenbewegung in Wärme ein vollständiger sei, während umgekehrt der von Wärme in Massenbewegung im günstigsten Falle nur 29% betrage, und dass dies durch keine Berechnung, sondern

lediglich nur durch den Versuch ermittelt werden könne. Die Ursache, wodurch Wärme in Massenbewegung übergeführt werde, sei von ihm in der Ausdehnung nachgewiesen worden. Dadurch, dass Prof. Clausius die chemische Bewegung ignorire, sei er nicht im Stande zu erklären, warum 3 Liter Knallgas, welche 1,6 Gran wiegen und selbst nach der zweifelhaften Lehre vom absoluten Nullpunkt nur 104 Wärmeeinheiten enthalten, bei ihrer Verbindung zu Wasser 6161 W. E. ausgeben, die doch vorher als irgend eine Art von Bewegung, aber nicht als Wärme, darin vorhanden gewesen sein mussten. Auch könne die mechanische Theorie nicht füglich in 2 Sätze gespalten werden, von denen der erste die Aequivalenz von Wärme und Massenbewegung, der andre die Lehre von den Verwandlungen der Bewegung umfasse, denn jede Art von Umsetzung einer Bewegung in eine andere sei eine Verwandlung, also auch die von Wärme in Massenbewegung und umgekehrt. Arbeit einer Bewegung sei überhaupt diejenige Menge der Bewegung, welche ihre Natur verloren habe und in eine andere Form der Bewegung übergegangen sei.

Prof. Mohr bespricht die vulkanischen Erscheinungen zu Bertrich.

Die vulkanischen Vorkommnisse in der Umgebung des Bades Bertrich in der Eifel sind vielfach beschrieben worden. Die Literatur darüber findet man in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland-Westphalen, 18. Jahrgang S. 18. An derselben Stelle findet sich eine genauere Beschreibung dieser vulkanischen Erscheinungen von H. von Dechen, welche die frühere Literatur überflüssig macht. Endlich haben wir noch eine specielle Arbeit über diesen Gegenstand von E. Mitscherlich, welcher die Eifel zu einem besonderen Studium gemacht und sie vielfach bereist hatte. Auf einer seiner Reisen (1832) hatte der Verfasser dieses Artikels die Ehre Mitscherlich begleiten zu dürfen. Die Arbeit von Mitscherlich wurde nach seinem Tode von J. Roth herausgegeben; dieselbe ist mit sehr genauen geognostischen Karten der Hauptpunkte des Vulkanismus ausgestattet. Bei alledem ist eine blosse Beschreibung der Erscheinungen nicht hinreichend, die Geologie dieser Orte zu erklären, und da Mitscherlich ein eifriger Vertheidiger der plutonischen Ansicht war, und H. von Dechen dies noch ist, so ist es von Wichtigkeit diese Erscheinungen noch einmal von dem Gesichtspunkte derjenigen Geologie zu betrachten, welche Volger angebahnt, und der Verf. ausgebildet und durch chemische Thatsachen begründet zu haben glaubt. Der Unterschied dieser beiden Ansichten in Betreff des Basaltes lässt sich im Wesentlichen dahin feststellen, dass der Plutonismus den natürlichen dichten säulenförmigen Basalt mit den vulkanischen Schlacken,

Krotzen und Rapilli zusammenwirft, beiden eine gleiche Entstehungsart zuschreibt und überall Basalt mit Schlacken verwechselt, während der Verf. den natürlichen Basalt als nur auf nassem Wege durch Infiltration Eisenoxydul-, Kali- und Natronhaltiger Flüssigkeiten in bereits vorhandene sedimentäre Gesteine (meistens Kalk) entstanden, und durch örtliche Feuerwirkung in Schlacken, oder Larven umgewandelt ansieht. Nach ihm ist also der Basalt das Ursprüngliche, und die vulkanischen Erscheinungen sind secundär. In dieser Beziehung geht der Verf. noch über Volger hinaus, der alle andere Silicate, mit Ausnahme des Basaltes, für nasser Entstehung hält, während gerade bei dem Basalte, nach Ansicht des Verf., die meisten Beweise seiner nassen Entstehung vorliegen.

Mitscherlich sagt vom Basalt S. 13: »Dies Gestein ist durch seine Dichtheit, seinen Mangel an Porosität von den ihm petrographisch identen Laven der Eifel unterschieden.« In dieser Aeusserung liegt der Keim aller ferneren Irrthümer. Wenn er die Identität in chemischer Beziehung ausgesprochen hätte, so liesse sich dies einigermassen bei der damaligen Lage der Analyse, wobei man Wasser und Kohlensäure übersah oder nicht beachtete, erklären; aber petrographisch ist die blasige rothbraune Lave von dem dichten Basalt doch mehr unterschieden, als die Kreide vom Marmor, und solche Dinge können nicht »ident« sein. Bei einer Excursion in den Pfingstferien hatte der Verf. Gelegenheit die Oertlichkeiten noch einmal einzusehen, und an den mitgenommenen Stufen zu untersuchen. Eine blosse Untersuchung auf Augenschein, wie sie bei den Geologen so beliebt ist, genügt durchaus nicht zur Aufklärung des Sachverhältnisses. Aus der blossen Lagerung auf Eruption zu schliessen, ist absolut unzulässig und unberechtigt.

Da die krystallinischen Silicate durch Einwirkung des Feuers gewisse Veränderungen in ihren physikalischen Verhältnissen und in ihrer chemischen Zusammensetzung erleiden, die man durch Anschauung nicht wahrnehmen kann, so ist in solchen Fällen die nachherige Untersuchung des Gesteines im Laboratorium weit wichtiger, als die autoptische Beobachtung an Ort und Stelle.

Bertrich liegt bekanntlich in einem 600—700 Fuss tiefen Einschnitte des Thonschiefergebirges, welches von dem Uesbach ausgefressen wurde. Dass wir es hier mit einer blossen Erosion und nicht mit einer gewaltsamen Spaltung des Erdkörpers zu thun haben, geht aus dem regelmässigen Gefälle des Uesbaches selbst hervor. Eine Spaltung durch eruptive Kräfte, welche aber nur angenommen werden und niemals in dieser Art beobachtet wurden, konnte unmöglich eine so regelmässige Senkung haben, dass nicht Wasserbecken, Seen oder Maare stehen geblieben wären. Bei den wirklichen Eruptionen vulkanischer Natur sind die bekannten Maare der Eifel stehen geblieben und fanden keinen Abfluss. Da aber

alle Bäche des Eifelgebirges bei ganz regelmässiger Neigung vollständigen Abfluss haben, so sind sie auch nur durch Erosion entstanden.

In diesem Thale finden sich nun basaltische dichte Gesteine, und auf der Höhe häufig deutliche vulkanische Laven und Schlacken. Das bekannte Basaltgebilde des sogenannten Käsekellers oder der Käsegrotte setzt sich abwärts und aufwärts des Baches noch weit fort. Die senkrechten Säulen der Basalte bilden meistens das rechte Ufer des Uesbaches und zuweilen so, dass sie mit ihrem Fusse in dem Wasser des Baches selbst stehen. Abwärts gehen sie an der Bonsbeurener Brücke vorbei bis unterhalb des Grundstückes des Postgebäudes, und sie zeigen auch hier die horizontale Spaltung, wodurch die Käseform in der Grotte entstanden ist. Hr. von Dechen sagt von diesem Basalt S. 25: »Er trägt ganz das Ansehen der Ueberreste eines Lavastromes, der sich in das Thal ergossen hat und theilweise wieder zerstört worden ist, indem sich der Bach von Neuem ein Beet darin gegraben hat.«

Nach dieser Ansicht wäre das Thal bereits vorhanden gewesen, als sich der Lavastrom hinein ergoss. Dies ist jedoch nicht denkbar, da in einem so langen und tiefen Thal jedenfalls ein Bach vorhanden gewesen sein muss, und der geschmolzene Basalt mit dem Wasser keine dichte senkrechte Säulen, sondern eine bimssteinartige poröse und lockere Masse gebildet haben musste. Nun sind aber gerade die Basaltsäulen im Bache und am Bache vollkommen frei von Blasen, haben auch nicht das rothbraune schlackige Ansehen der Krotzen, sondern sind blauschwarz, sehr dicht und lassen viel kleine Partieen von Olivin erkennen, die in der Lava kaum mehr wahrzunehmen sind. Ausserdem zeigt eine Untersuchung dieser Basalte, dass sie noch jetzt kleine Mengen von Kohlensäure in Gestalt von Spatheisen enthalten. Der Basalt wurde in einem Mörser zu einem groben Pulver gestossen, und dies in einem Gasentwicklungsapparat mit mässig verdünnter concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und die entweichenden Dämpfe in Barytwasser geleitet. Die Gasentwicklung trat erst mit der Erhitzung ein, und das entwickelte Gas trübte das Barytwasser sehr merkbar. Die gekochte Masse gelatinirte vollständig nach dem Erkalten. Es ist also klar, dass dieser Basalt kohlensaures Eisenoxydul enthielt. Es wird gewöhnlich die unangenehme Gegenwart kohlensaurer Verbindungen im Basalt von den Plutonisten als eine spätere Veränderung angesehen. Das ist aber in diesem Falle ganz unmöglich, denn wenn sich der Basalt unterirdisch in das Thal ergoss, so konnte sich an Luft und Wasser kein kohlensaures Eisenoxydul mehr bilden, was auch nicht als Zersetzungsproduct angesehen werden kann, denn die Angite und Magneteisen geben durch Zersetzung Eisenoxydhydrat aber kein Spatheisen. Es wird auch dieser Einwurf dadurch beseitigt, dass die vielen in der Erde vergrabenen Laven und Schlacken

keine Kohlensäure mehr aufgenommen haben, obgleich sie viel günstiger gestellt waren, als die an freier Luft stehenden Basaltsäulen. Vergleicht man das specifische Gewicht, so zeigt sich dass das des natürlichen Basaltes höher ist, als jenes der Laven, beide im gepulverten Zustande im Pyknometer gemessen. 8,846 Grm. Basaltpulver verdrängten 2,867 Grm. Wasser von 17,5° C., und dies gibt ein spec. Gewicht von $\frac{8,846}{2,867} = 3,085$; ebenso verdrängten 6,260 Grm. Schlacken als Pulver 2,185 Grm. Wasser, und dies ergibt das spec. Gew. $\frac{6.260}{2,185} = 2,864$. Da nun der Basalt durch starkes Erhitzen oder Schmelzen ebenfalls an specifischem Gewichte abnimmt, so folgt nothwendig daraus, dass er in diesem Zustande noch nicht geglüht oder geschmolzen gewesen ist. Damit stimmen denn auch die übrigen Erscheinungen. Der erhitzte Basalt wird blasig und nicht eigentlich porös. Um aber blasig zu werden, muss er Stoffe enthalten, welche bei hoher Temperatur Dämpfe von hoher Spannung bilden können. Diese finden wir im Basalte als Kohlensäure und Wasser und in den Laven und Schlacken sind sie ganz oder zum grössten Theil verschwunden. Es ergibt sich aber auch aus dieser Erscheinung, so wie aus der mikroskopischen Untersuchung der Schlacken, dass die Schmelzung eine sehr unvollständige war. Man erkennt nämlich Angite, Hornblenden und andere schwer schmelzbare Mineralien in der Lave selbst. Auch findet sich noch unverbundenes Magneteisen vor, da viele Schlacken auf die Magnetnadel wirken. Bei vollständiger und andauernder Schmelzung des Basaltes entsteht ein dichtes, sprödes, glänzendes Glas, welches der Obsidian des Basaltes ist. Ist die Masse durch Feuer vollkommen geschmolzen, so steigen die Blasen in die Höhe und die Schlacke verliert ihre Hohlräume und bildet ein glänzendes Glas. Tausende von Centnern wurden so im Kuppelofen zu Pfungstadt geschmolzen, und in allerlei Formen wie Tischplatten, Geländern, Gesimsen, Trögen gegossen, selbst Arzneigläser daraus geblasen.

Dieser so geschmolzene Basalt enthält keine ausgeschiedene Mineralien mehr, und wirkt auch nicht auf die Magnetnadel, trotz eines grossen Gehaltes an Eisenoxydul. Das Silicat des Eisenoxyduls ist nämlich unwirksam auf die Nadel. Selbstverständlich enthält der geschmolzene Basalt auch keine Kohlensäure und Wasser mehr. Aus den Blasen der Schlacken ersieht man, dass die Schmelzung eine sehr unvollständige war, dass die Masse nicht so dünnflüssig war, um das Aufsteigen der Blasen zu gestatten, und nicht so heiss um Augit, Hornblende, Granit etc. in das Geschmelze aufzunehmen. So ist es auch möglich, dass manche Schlacken noch Reste von Kohlensäure und vielleicht auch Wasser enthalten können.

Betrachten wir nun die Einwirkung des Basaltes auf das

Nebengestein, so finden sich darüber sehr widersprechende Angaben. Von dem Basaltvorkommen im Bertricher Thale sagt Hr. von Dechen nirgendwo, dass sich eine feurige Einwirkung auf das sehr häufig berührende Thonschiefergebirge zeige, dagegen von den Schlacken auf der Facher Höhe und im Hüstchen sagt er S. 23: »Die Gesteine an den Kraterrändern der Facher Höhe und des Hüstchens wechseln in ihrer Beschaffenheit; dieselben sind theils schlackig, porös und blasig, theils dicht, dem Basalte ähnlich. Von bestimmten Mineralien ist nur Augit und Olivin anzuführen. Ausserdem finden sich aber Schiefer und Sandsteinstücke in grosser Anzahl darin, welche von ziegelrother Farbe die Einwirkung hoher Temperatur zeigen, an den Rändern blasig, ganz in die umgebende Schlacke übergehen. Ferner werden keine Quarzstücke unverändert, oder an den Rändern angegriffen, Einschlüsse von glasigem Feldspath mit beginnender Schmelzung und blasigen Stellen darin bemerkt.«

Diese Thatsachen sind unzweifelhaft alle richtig, und ich habe dieselben bei meinem letzten Besuche ebenso angetroffen. Gerade dass sich Schlacken und Basalte sehr oft nahe bei einander finden, hat zu der Ansicht geführt, beide für identisch zu halten. Die vulkanische Einwirkung hat nur kurze Zeit gedauert und war sehr örtlich; aus diesem Grunde können veränderte und unveränderte Basalte dicht neben einander liegen. Dass der glasige Feldspath nicht geschmolzen was, gibt uns einigermassen ein Maass von der Höhe der Temperatur. Der Basalt als Ganzes eingeschmolzen ist viel basischer als der Feldspath und darum viel leichter schmelzbar. Er enthält im Mittel 40 bis 50% Kieselerde, der Feldspath aber 63 bis 66%. Die hier erwähnten angeschmolzenen Massen von glasigem Feldspath haben sich nicht in diesem Zustande gebildet, sondern sind nur von dem Feuer verschont geblieben, mussten also vorher vorhanden gewesen sein. Wenn sie aber, nach der plutonistischen Ansicht, das erstemal aus dem Feuerflusse entstanden waren, so fragt man mit Recht woher das zweite Feuer kam, welches sie beinahe wieder zerstörte.

Es ist also offenbar dieses zweite Feuer mit dem ursprünglichen, woraus die erste Bildung der krystallinischen Silicate durch Ausscheidung beim Erstarren hervorgegangen sein soll, nicht zu verwechseln, wird aber von der plutonistischen Theorie, die kein anderes Feuer als das Urfeuer kennt, nicht erklärt.

Dass die weissen Quarzstücke für unverändert erklärt werden, kann nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass sie nicht auf das spec. Gewicht untersucht wurden. Ich besitze solche Einschlüsse von Quarz in der Niedermendiger Lava, welche zwar noch als Quarz zu erkennen, aber sehr rissig geworden sind, und nur mehr das spec. Gewicht von 2,49 besitzen, statt 2,652, welches sie vorher hatten. Dasselbe zeigen auch Quarzstücke, welche in einem Ziegel-

stein eingebacken waren. Die feurige Einwirkung wird bei dem Quarz durch Abnahme des spec. Gewichtes und den Verlust des Wassergehaltes erkannt.

Ganz entgegengesetzt berichtet Mitscherlich S. 13. Z. 5 von unten: »Die in den Basalt eingeschlossenen Grauwacke- und Quarzstücke zeigen keine Umänderung durch erhöhte Temperatur, wie sich z. B. an dem kleinen Basaltvorkommen östlich vom Kelberg an dem Wege nach Gellenberg beobachten lässt. Wenn die Basalte jetzt beim Erhitzen Wasser abgeben, so ist doch der Wassergehalt der Basalte (und Phonolithe) kein ursprünglicher. Als diese Gesteine im wasserfreien Zustande heraufdrangen, war ihre Temperatur sehr hoch und durch die Abkühlung mussten zahlreiche Trennungen in der Gesteinsmasse stattfinden, so dass Wasser eindringen konnte. Dieses verband sich in ähnlicher Weise mit den kieselsauren Verbindungen des Basaltes, wie das Wasser mit der kieselsauren Kalkthonerde im hydraulischen Mörtel.«

Diese Angabe, dass die Grauwackenstücke im Basalt unverändert vorkommen, ist eben so richtig, wie jene des Hrn. von Dechen, dass sie in der Lava ziegelroth gebrannt sind, ist aber durchaus nicht zu begreifen, wenn man Basalt und Lava für identisch hält. Mitscherlich macht gar keine Bemerkung zu jener Aeusserung, welche seiner plutonistischen Ansicht auf das entschiedenste widerspricht, weil er sich dadurch in Dilemma verwickeln würde. Wenn nun beide Thatsachen, die von ausgesprochenen Plutonisten behauptet werden und wovon die Belegstücke vorliegen, richtig sind, so ist die Erklärung eine sehr einfache, dass nämlich der Basalt ursprünglich auf nassem Wege entstanden ist, und dass seine Veränderung in Lava und Schlacke durch Feuer geschah, wie wir es jetzt noch nachahmen können, und wobei früher dieselben Vorgänge stattfanden, die heute noch an unverändertem Basalt durch Feuer eintreten. Diese Veränderungen sind: Es entweicht Kohlensäure und Wasser, das spec. Gewicht nimmt ab, die leichter schmelzbaren Mineralien bilden eine zähe teigige Masse, in welcher die schwerer schmelzbaren eingebettet liegen, Thonschiefer und Grauwacke werden roth gebrannt, Quarz nimmt am spec. Gewicht ab, Magneteisen schmilzt mit den andern Silicaten zusammen, und verliert seine Wirkung auf die Magnetnadel. Bei genügender Hitze bilden sich Blasen, Hohlräume, welche trotz des Unterschiedes im spec. Gewicht nicht in der zähen Masse aufsteigen können; dagegen bei noch steigender Hitze schmilzt alles zu einem einzigen Silicat zusammen, die Blasen steigen auf, die Masse wird glasig wie Obsidian, und bei noch so langsamem Erkalten scheiden sich keine verschiedenen Mineralien mehr aus, sondern es tritt nur eine Entglasung ein mit klein-krystallinischem Gefüge.

Die im Basalt vorkommenden unveränderten Thonschieferstücke

fügen sich ganz einfach zu den andern mit Feuer unverträglichen Dingen, als da sind Spatheisen, kohlensaurer Kalk, Wasser, Schwefelkies, Kupferkies, Magneteisen, Zeolithe und anderes.

In der Erklärung Mitscherlich's, die er über die Aufnahme von Wasser gibt, ist jeder Zoll ein Irrthum. Geschmolzene Silicate bilden niemals einen hydraulischen Mörtel, sondern dazu gehört freie amorphe Kieselerde. Wäre seine Erklärung richtig, so müsste Hochofenschlacke oder gepulverte Lava ohne weiteres mit Wasser einen Cement geben. Dagegen haben wir die Thatsache, dass sie dies nicht thun, dass wenn der hydraulische Kalk überhitzt wird, es durch Bildung von Silicaten todtgebrannt ist, dass Laven und Schlacken seit Jahrtausenden im Boden liegen ohne Wasser aufgenommen zu haben, dass der Bimsstein des Laacher See's keinen Tuff gibt, sondern ihn so verschlechtert, dass man die Güte des Tuffs zu Brohl nach der Abwesenheit von Bimsstein beurtheilt, dass man auch aus Bimsstein kein Cement machen kann. Die von Mitscherlich angenommene Fähigkeit geschmolzener Gesteine Wasser aufzunehmen und chemisch zu binden, ist demnach rein erdichtet, und bei dem ausgezeichneten Chemiker nur dadurch erklärlich, dass ihn sein falscher Standpunkt von der feuerflüssigen Entstehung des Basaltes dazu nöthigte, da sich die Gegenwart des Wassers nicht in Abrede stellen liess. Von Kohlensäure im Basalte sagt er nichts, da sie damals noch ganz übersehen wurde. Nun ist es aber, wie schon erwähnt, eine ganz ähnliche Ausrede der Plutonisten, dass die Kohlensäure erst später durch Infiltration oder Verwitterung hinzugekommen sei. Infiltration ist aber bei dem Bertricher Basalt ganz unmöglich gewesen, wenn man annimmt, dass er als Strom im Thale des Uesbaches ausgetreten sei, und hier theilweise gar nicht mehr bedeckt wurde. Das ganze Bachbett liegt voll Basaltblöcke, welche, wie die anstehenden Säulen, Kohlensäure in kleiner Menge enthalten (die hierauf bezüglichen Absorptionsröhren mit kohlensaurem Baryt wurden vorgezeigt). Es fällt also auch hier das Argument weg, mit welchem man sich bei den Basalten des Siebengebirges beholfen hatte. Was die Verwitterung betrifft, so habe ich schon früher nachgewiesen, dass alle verwitterte Basalte weniger Kohlensäure enthalten, als die natürlichen.

Dies ist auch ganz einleuchtend, denn die Kohlensäure von Spatheisen geht durch Oxydation des Oxyduls verloren, und kohlensaurer Kalk aus Labrador oder Augit entstanden, wird vollkommen weggewaschen, wodurch es sich erklärt, dass aus kalkhaltigen Basalten, Doleriten, Grünsteinen kalkfreie Thone entstehen. Der Thon des Siebengebirges wird zu Gussstahltiegeln in dem Krupp'schen Werke bei Essen verwendet, und im ganzen Siebengebirge findet sich kein Loth Basalt oder Trachyt, welches nicht Kalk enthält. Die Basalte enthalten 8 bis 10% Kalk, und die Trachyte ½ bis

4%. Es sind aber die Trachyte des Siebengebirges durch Auslaugung der Basalte entstanden, und deswegen fehlt ihnen kohlensaurer Kalk, kohlensaures Eisenoxydul und ein Theil Magneteisen. Sie sind viel schwerer schmelzbar als die Basalte aus demselben Grunde. Die Trachyte sind die erste Uebergangsstufe zur Thonbildung, und im Siebengebirge finden sich alle Stufen der Zersetzung vom urwüchsigen Basalt bis zum fetten Thone.

Die unrichtige Ansicht von der Entstehung des Basaltes hat nothwendig zu einer falschen Erklärung der Erscheinungen bei Bertrich geführt. Es ist schon oben die Stelle aus der Beschreibung des Hrn. von Dechen citirt worden, wonach das Basaltvorkommen im Thale als ein Lavastrom angesehen wurde, welches in der Tiefe des Thales durchgebrochen und das Thal hinabgeflossen sei. Die Schwierigkeit, dass bei Gegenwart eines Baches nur dichte Säulen, aber keine Schlacken entstanden sind, ist ebenfalls hervorgehoben worden. Nun heisst es in der erwähnten Beschreibung ferner S. 27: »Der Bach hat hier sein Beet um einige Fuss vertieft, seitdem die Lava geflossen ist« und S. 29: »An vielen Punkten geht die Lava unter das gegenwärtige Bachbette nieder. Dasselbe muss also zur Zeit als die Lava ausbrach und sich in das Uesthal ergoss, stellenweise tiefer gelegen haben als gegenwärtig und der Bach ist seit jener Zeit nicht im Stande gewesen sein Bett bis zum älteren Niveau auszutiefen.«

Wenn wir nun festhalten, dass hier von gar keiner Lava die Rede sein kann, sondern nur von dichtem säuleuförmigen, wasser- und kohlensäurehaltigem Basalte, so wird sich auch eine andere viel einfachere Erklärung der Erscheinung ergeben. Der Basalt steht im ganzen Thale nirgondwo oberflächlich entblösst an, sondern nur seitlich, wo der Bach sein Bett hineingerissen hat. An der Käsegrotte aufwärts bis an der Müllischwiese vorbei, abwärts bis an die Post ist er überall von dem überlagernden Gebirge bedeckt. An der Brücke nach Hontheim steht dicht über dem Niveau des Baches ein Gewölbe von Basaltsäulen, auf dem senkrecht darüber das 700 Fuss hohe Thonschiefergebirge ansteht. Diese Massen sind noch an ursprünglicher Stelle. Der ganze Vorgang stellt sich nun einfach so dar. Der Basalt war in der Tiefe, wo er jetzt liegt, auf nassem Wege entstanden, und lag damals sehr tief unter der Oberfläche der Erde. Bei der Hebung des europäischen Continents bildeten sich natürlich oberflächliche Gerinne, welche zu dem unten liegenden Basalte in gar keiner Beziehung standen. Bei der Vertiefung dieses Bachbettes, wie es sich aus der regelmässigen Neigung, ohne Wasserkümpel zu hinterlassen, ausbildete, traf der Bach auch den unter ihm liegenden Basalt. Bei Hochwasser und Schneeschmelze ist der Bach so reissend, dass er die jetzt im Bachbett liegenden Blöcke von 4 bis 8 Kubikfuss Inhalt fortwälzt. Dadurch

wurden auch die senkrecht stehenden Basaltsänlen durchbrochen und die Trümmer vom Bache fortgerollt. Die nnn freistehenden Säulen hatten von der Thalseite keinen Halt mehr nnd lösten sich allmälig ab, so wie noch jetzt ganze Säulen auf dem etwas geneigten Ufer liegen, bis sie vom Hochwasser ergriffen fortgerollt werden. Es erklärt sich also ganz leicht, warum der Bach jetzt stellenweise über die Köpfe von Basaltsänlen (v. Dechen S. 28) hinfliesst, ohne jemals ein tieferes Bett gehabt zu haben. Wenn das bereits oberirdisch gebildete Bachbett die Richtung des Basaltvorkommens verliess, so verschwanden auch bei der Vertiefung die Basalte am Ufer des Baches und konnten an einer andern Stelle wieder frei gelegt werden. So ist os einleuchtend, dass die Basalts im Bortricher Thale keine zusammenhängende Masse bilden, was sie thun müssten, wenn der Basaltstrom in das bereits vorhandene Bachbett geflossen wäre. Die Lücken sind grösser wie die Vorkommnisse und unterhalb Bertrich hört der Basalt im Uesbachthale ganz auf. An wie vielen Stellen aber jetzt noch Basalt steckt, können wir nicht wissen, und ohne den Uesbach würden wir auch die Bertricher Basalte nicht kennen. Von der Käsegrotte aufwärts nach der Mullischwiese hin hat der Bach an beiden Seiten Basaltsäulen, also das Vorkommen mitten durchbrochen; noch weiter, an der Mullischwiese selbst, hat er nur links Basalte, und sich von diesen ab in das Thonschiefergebirge gearbeitet; ebenso hat er unterhalb der Brücke an der Käsegrotte die Säulen nnr am rechten Ufer und sich links in den Thonschiefer gesenkt. Wo der ursprüngliche Lanf des Baches nicht ganz über die Basalte ging, hat er das leichter angreifbare Thonschiefergebirge weggerissen. Aus diesem Gesichtspunkte wird es auch möglich sein eiue Erscheinung zu deuten, die Hr. v. Dechen auffallend nennt (S. 21), dass nämlich die ächten vulkanischen Ausbrüche der Faoher Höhe, der Falkenlei und des Hüstchens nur 160 bis 210 Ruthen von dem 700 Fuss tiefen Thale auf der Höhe ausgebrochen sind, dass sie also in solcher Nähe des Thales die Höhe gesucht und die grössere Masse durchbrochen haben, während ihnen in der Nähe ein leichterer nnd näherer Ausweg geboten war, und wo die vulkanische Spalte im Uesthale selbst hätte aufbrechen können. Diese Erscheinung wiederholt sich an vielen Punkten der Vulkanreihe bis gegen Kyll hin.«

Das Auffallende wird wohl sohwinden, wenn wir die hei dem Basalte gewonnenon Resultate hier anwenden, dass nämlich das Uesbachthal zur Zeit der Eruption noch gar nicht existirte, sondern erst nachher durch Erosion gebildet wurde. Betrachten wir die Falkenlei zuerst, so haben wir einen runden Hügel, der an der Seite des Uesbaches senkrecht abgebrocheu ist, und hier die wunderbarsten Erscheinungen von basaltischen Laveu und Schlacken zeigt. Die Falkenlei hat keinen Krater und keine Eruption gehabt;

sie selbst ist im halbgeschmolzenen Zustande in die Höhe gequetscht worden, aber nicht zum Durchbruch gekommen. Die jetzige hervorragende Stelle verdankt dieser Vulkan der zähen Beschaffenheit seiner Lava und der Abtragung des umliegenden Erdreiches, so wie alle Höhen der Eifel, basaltische und vulkanische, von der hohen Acht an nur durch Wegführung der umgehenden Erd- und Gesteinschichten frei gelegt worden sind. Neben der Falkenlei liegt ein tiefes Thal, welches ebenfalls durch Erosion entstanden ist. Wenn nun der frühere Wasserlauf dicht an der Falkenlei vorbeiführte, wie aus den Inundationslinien der Gegend wahrscheinlich ist, und den Fuss derselben entblösste, so stürzte von dem losen Gestein ein Theil in das Thal, wo es weggeführt und zermahlen wurde, so wie noch jetzt von Zeit zu Zeit einzelne Blöcke den Abhang hinunter rollen. In keinem Falle konnte das halbgeschmolzene Gestein der Falkenlei sogleich bei seinem Hervortreten die jetzige Gestalt annehmen, sondern dies konnte nur nach dem Erkalten und Spalten in grössere Blöcke statt finden. Wenn man sich übrigens über die Ansicht belehren will, ob aus geschmolzenem Basalt senkrechte Säulen entstehen können, so sehe man sich nur die Falkenlei an. Kein Spalt ist gerade, keiner regelmässig, stellenweise einen Fuss weit, dann wieder ganz enge, keine Spur einer Säule ist zu bemerken. Das Gestein war übrigens Basalt, zeigt noch deutlich ungeschmolzenen Augit, enthält noch unverbundenes Magneteisen und rothgebrannte Thonschieferbrocken; es ist also an seiner feurigen Metamorphose nicht zu zweifeln. Wenn wir nun in der Eifel häufig Basalte auf der hohen Kante eines tiefen Thales auftreten sehen, so können wir nicht denken, dass sich der Basalt neben dem Thale auf die Höhe des Gebirges durchgearbeitet habe, sondern wir nehmen den natürlicheren Hergang an, dass sich das Thal durch Erosion neben dem dichten Gesteine durchgebrochen habe.

Die sämmtlichen Erscheinungen des sehr sparsam auftretenden Vulkanismus in der Eifel erklären sich demnach leicht und ohne künstliche Hypothesen, wenn wir Basalt und Laven scharf voneinander scheiden, so wie sie auch petrographisch verschieden sind. Der nassgebildete Basalt ist das Ursprüngliche, Frühere, und die Lavaform das Zufällige, Spätere.

Wenn man die Thatsachen vorurtheilsfrei ins Auge fasst, so wird man zugeben müssen, dass Manches plutonistisch gar nicht erklärt werden kann; dass Vieles damit gar nicht in Einklang zu bringen ist, dass manche unbezweifelte Thatsachen von den Plutonisten todtgeschwiegen worden, dass endlich für die Ansicht, der Basalt sei aus Lavaströmen entstanden, nicht eine Spur eines Beweises vorhanden ist, sondern dass alle Hypothesen nur erfunden sind, um das Irrthümliche in der Grundanschauung zu verdecken. Noch niemals hat man beobachtet, dass wirkliche vulkanische Erup-

tionen säulenförmige Basalte von der Beschaffenheit der natürlichen gegeben haben, und wo man solche als Lavaströme ansah, hat man die Eruption nicht gesehen. Die Vorkommnisse bei Bertrich sind besonders geeignet das Unhaltbare der früheren Anschauung in helles Licht zu stellen, weil Basalte und Laven sehr nahe bei einander liegen, aber unter solchen bestimmten Verhältnissen, dass eine und dieselbe Entstehungsart für beide nicht zutreffend ist. Erinnern wir hier noch an die früher schon vorgebrachten Thatsachen, dass der Basaltgang an der Lochmühle das Thonschiefergebirg nicht im geringsten verändert hat, dass die Olivinklumpen im Basalt von Obersand 10 bis 12% kohlensaures Eisenoxydul enthalten, dass zu Dauhitz in Böhmen die Basaltmasse sich allmälig in den kohlensauren Kalk verliert, so ist einleuchtend, dass die neue Lehre nicht mehr nöthig hat blöde und zurückhaltend zu sein, sondern dass sie mit derjenigen Bestimmtheit und Zuversicht auftreten kann, welche ihr zahlreiche unwiderlegte und unwiderlegbare Thatsachen geben, die von keiner Autorität etwas zu befürchten haben.

Prof. vom Rath legte vor und besprach 1) die 9. Fortsetzung der »Mineralogischen Notizen« von Friedr. Hessenberg, 2) *»Studj sulla mineralogia Italiana. Pirite del Piemonte e dell' Elba«* (*Torino* 1869) von Giov. Strüvers.

Derselbe redete dann über den Babingtonit von Herbornselbach (Nassau), sowie über den Humit vom Vesuv. Der Babingtonit vom genannten Fundorte ist bisher in den wissenschaftlichen Werken nicht aufgeführt worden. Redner verdankt die Kenntniss desselben dem Hrn. Postdirektor Handtmann in Coblenz. Die neuen Babingtonite, von denen Zeichnungen vorgelegt wurden, zeichnen sich durch eine eigenthümliche Ausbildung vor derjenigen der Krystalle von Arendal und Baverno aus. Nach den gefälligen Mittheilungen des um die Kenntniss der Dillenburger Gegend hochverdienten Dr. C. Koch findet sich der Bab. im Contakte von Culmschiefer und Melaphyr. Auf dieser Contaktlinie wurden etwa in der Mitte der 50er J. zwei Eisensteinschurfe angelegt, in welchen wasserhaltige Kieselmangane (namentlich der sog. Klipsteinit bei von Kabell) vorkamen, welche in Drusen Babingtonit-Krystalle enthielten. Da diese von den ersten Findern für Ilvait gehalten wurden, so erhoben sich in Folge dessen ungegründete Zweifel über das wirkliche Auftreten des Ilvaits bei Herborn. Dieser findet sich nach Dr. Koch auf dem Contakte zwischen Culm (äusserstes Liegendes) und Melaphyrlagern. Auf der 2½ Wegestunden langen Strecke vom Dorfe Roth über Herborn nach Herbornselbach legt sich eine ½ bis 1½ F. mächtige derbe schwarze Masse, schwarzer Mangankiesel, Klipsteinit etc. und Ilvait an, wel-

che in Drusen an zahlreichen Punkten kleine aber deutliche Ilvaitkrystalle führt. Der Contaktpunkt, welcher den Babingtonit geliefert, liegt nahe dem Hauptfundorte des Ilvaits bei Herbornselbach, gehört aber einer zweiten Culmfalte an, welche ganz im Melaphyr eingekeilt ist, welcher hier mit mittelkörnigem »Hypersthenfels« in Contakt tritt.

Von den drei verschiedenen Typen des Humits, deren Entdeckung ein bleibendes Verdienst Scacchi's ist, wurde besonders der dritte, welcher die flächenreichsten und zugleich häufigsten Krystalle begreift, zum Gegenstande der Besprechung gewählt und auf eine dreifache Verschiedenheit der Zwillingsdurchwachsung der Krystalle dieses Typus aufmerksam gemacht. Die 9. Forts. der »Mineralogischen Mittheilungen« (Pogg. Ann.) des Vortragenden wird vorzugsweise dem Humit gewidmet sein.

Physikalische Section.

Sitzung vom 20. Juni 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 14 Mitglieder.

Dr. Schlüter legte vor und besprach: „*Description des Mollusques de la craie des environs de Lemberg en Galicie par Ernest Favre. Genève et Bale* 1869, mit 13 Tafeln. 4°. Nachdem die jungen Kreidebildungen Galiziens schon wiederholt Gegenstand geognostischer und paläontologischer Mittheilungen gewesen sind, namentlich von Kner, Aeth, Geinitz und Plachetko hat Favre jun., gestützt auf die ausserordentlich reichen Sammlungen Wiens, des kaiserlichen mineralogischen Kabinets und der geologischen Reichsanstalt und unter Benutzung der neueren paläontologischen Literatur die sehr dankenswerthe Arbeit unternommen die Conchylienfauna jener Ablagerungen einer neuen kritischen Prüfung zu unterwerfen und ihr Verhältniss zu den äquivalenten Bildungen anderer Gegenden darzuthun. Es werden besprochen 18 Cephalopoden, 76 Gasteropoden, 65 Acephalen, 11 Brachiopoden, total 176 Arten. Hiervon hat die obere Kreide — die Mukronanten-Kreide Galiziens gemein mit dem Becken von Paris 18, mit der Kreide Schwedens 18, mit Rügen 27, mit Limburg 31, mit Hannover (Ahlten, Lüneburg) 31, mit Westphalen 42 Arten. Die grösste Uebereinstimmung zeigt also die galizische Kreide mit der westphälischen. Diese würde sich als eine noch grössere herausgestellt haben, wenn das münstersche Becken specieller hätte in Betracht gezogen werden können. Die Angaben Favre's über Westphalen beziehen

sich fast einzig auf die zum Theil auf hannoverschem Gebiete gelegene Hügelgruppe von Haldem und Lemförde.

Weiter legte Redner neue fossile Echiniden vor: *Diplotagma* n. G. Ein dickschaliger, hoher Echinus von apfelförmiger Gestalt, mit centralem, nicht grossem Peristom, dessen Kiemeneinschnitte kaum sichtbar sind. Das Periproct in der Mitte des schmalen ringförmigen Scheitelschildes. Ambulacralfelder breit. An jeder Aussenseite derselben zwei vertikale geradlinige Doppelreihen von Ambulacralporen. 5—8 Porenpaare auf die Höhe einer Stachelwarze. Stachelwarzen sehr zahlreich, undurchbohrt, ungekerbt, auf beiderlei Feldern von gleicher Grösse. Dieses neue Geschlecht ist den polyporen latistellaten Cidariden und zwar den Seriaten beizufügen. Der Bildung der Stachelwarzen nach schliesst sich die Gattung zunächst an *Pedinopsis*; in Rücksicht auf die Ausbilduug der Ambulacralporen steht die Gattung *Phymechinus* am nächsten. Die zu Grunde liegenden Exemplare von *Diplotagma altum* wurden in der Mukronaten-Kreide bei Coesfeld und Darup gesammelt.

Die Gattung *Brissopsis* durch zwei Fasciolen ausgezeichnet, einer peripetalen und einer subanalen, war bisher nur lebend und aus tertiären Schichten bekannt. Redner hat nun auch zahlreiche Exemplare, verschiedenen Arten angehörig, in der oberen Kreide gesammelt: das grosse Gehäuse von *Brissopsis cretacea* mit breiten und tiefen Petalodien in den Mukronaten-Schichten bei Köpinge in Schweden, sowie in der Hügelgruppe von Haldem und Lemförde. *Brissopsis brevistella*, etwas verlängert, mit sehr kurzen Petalen in gleichem Niveau bei Darup und eine verwandte kleinere Form mit etwas längeren Petalen *Brissopsis minor* in der oberen Quadraten-Kreide bei Coesfeld.

Eine neue Art der Gattung *Cardiaster*, welche für obere Kreidebildungen characteristisch ist, sammelte Redner in zahlreichen Exemplaren bei Köpinge: *Card. subrotundus*, halbkugelig, etwas verlängert, mit tiefer Vorderfurche und verlängerten Ambulacralporen ähnlich wie bei *Card. jugatus* und *Card. granulosus*.

Sodann sprach derselbe über einige der senonen Kreide angehörige Arten der Gattung *Ananchytes*. Die weiteste Verbreitung und zugleich häufigste Art hat *Ananch. ovatus*. Daneben tritt als Seltenheit auf *Ananch. granulosus*. Gehäuse hoch pyramidal, die Oberfläche mit gedrängt stehenden Granulen bedeckt. Bis jetzt mit Sicherheit nur bei Coesfeld und Darup, wahrscheinlich aber weit verbreitet. — *Ananch. sulcatus* mit gewölbten Täfelchen und eingesenkten Nähten ist ausschliesslich beschränkt auf die jüngste Kreide Dänemark's und Schweden's, dem Saltholmskalke. Die Angaben von Goldfuss, wonach auch Maastricht und Aachen als Fundorte angegeben worden, sind irrthümlich.

Endlich sprach derselbe über die schwierigen Riesen-Am-

moniten der oberen Kreide und erläuterte dieselben an vorgelegten Exemplaren. Diese Formen wurden bisher gewöhnlich zu *Ammonites peramplus* gezogen. Diese Art ist jedoch auf den Pläner beschränkt und reicht nicht in die senonen Schichten hinein. In der Jugend trägt das Gehäuse starke, an der Aussenseite nach vorn geneigte längere und kürzere Rippen. Jene werden von einer Einschnürung der Schale begleitet, ein Verhalten, welches sich bei den verwandten Formen des Senon nicht wiederholt. Die genannte Rippenbildung verliert sich im Alter, statt derselben treten kurze wellige Rippen ein, welche sich verlieren ehe sie die Siphonalseite erreichen. Der Lobenbau ist ein einfacher, weniger zerschnitten, und der Siphonallobus weniger tief eingesenkt als bei den verwandten jüngeren Formen. Nach der Lobenbildung zerfallen die letzteren in zwei Gruppen. Die eine zeigt auf den Seiten vier Lateralloben und daneben noch einen tief eingesenkten Nahtlobus. Das Gehäuse ist glatt oder trägt nur schwache undeutliche Rippen. Erst in höherem Alter bei c. 16 bis 18 Zoll Durchmesser beginnen auf den Seiten radiale, wellige Rippen sich zu bilden. Die Mündung ist stets höher als breit. Es ist *Amm. Stobaei Nils.* Es wurde ein Originalexemplar aus dem Grünsande von Köpinge selbst vorgelegt, sowie ein zweites Exemplar aus den Mukronatenmergeln von Coesfeld. Die Art wird bis zu 2 Fuss gross. — Die zweite Gruppe besitzt nur drei Lateralloben, neben dem eingesenkten Nahtlobus. In der Jugend zieren starke Rippen die Schale, welche zum Theil in einem kräftigen Dorn am Nabel entspringen. Dann tritt ein Stadium ein, wo die Schale vollkommen glatt ist. Darauf erheben sich auch bei dieser Art kurze wellige Rippen auf den Seiten, welche bald länger werden und sich auch über die Siphonalseite hinziehen. Die Mündung ist stets breiter als hoch. Die Art erreicht eine Grösse von 3 Fuss. *Ammonites robustus.* In der Hügelgruppe von Haldem ist dieselbe sehr häufig.

Dr. von Lasaulx legt einige merkwürdige Blendekrystalle vor, die von einer Grube des Revier Unkel stammen und die er der Güte des Herrn Bergrath von Huene verdankt. Die Krystalle, welche die Form des Dodekaëders zeigen, sind zum Theil von ganz beträchtlicher Grösse. In einem Stücke, in dem mehrere Krystalle verwachsen erschienen, erreichte die Diagonale einer Rhombendodekaëderfläche die Länge von ca. 8 ctmts. Die Flächen sind dicht bedeckt mit kleineren Blendekrystallen, die alle in paralleler Lage derartig orientirt sind, dass ihre Dodekaëderflächen mit den gleichen Flächen des Kernkrystalls einspiegeln. Die kleinen Krystalle zeigen eine sehr unregelmässige Ausbildung, jedoch lässt die Fläche des Leucitoids, 303, welche an ihnen in Combination mit dem Do-

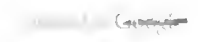
dekaëder erscheint, dessen oktaëdrische Ecken vierflächig zuspitzend, wobei die Zuspitzungsflächen gerade auf den Dodekaëderkanten aufsitzen, leicht die Flächenlage der Krystalle erkennen. Durch das Auftreten der Leucitoidfläche und der untergeordnet auftretenden Flächen von Würfel und Oktaëder wird die selbstständige Form der kleinen Krystalle ausgeprägt. Man könnte sonst dem ersten Anblick nach glauben, dass die Dodekaëderflächen der Kernkrystalle nur zerfressen seien. So aber lässt sich leicht erkennen, dass in der That die Flächen des Kernkrystalles von einer Lage kleinerer Krystalle in gesetzmässiger Anordnung bedeckt worden sind. Die Entstehung dieser Form gesetzmässiger Ablagerung kleinerer Krystalle desselben Minerals auf einem grösseren Krystall, mag wohl dadurch erklärt werden können, dass, während anfänglich die Mutterlauge, aus der die Kernkrystalle sich abschieden, zur Bildung der derben Krystalle ausreichte, dieses zu Ende des Absatzprozesses nicht mehr der Fall war. Es traten Unterbrechungen in der Ausfüllung der Flächen ein und dort bildeten sich nun durch Einschieben anderer Flächen derselben Form oder der Combinationsformen die einzelnen Theile der Kernflächen zu selbstständigen aber unregelmässig geformten Krystallen aus. Es steht diese Erscheinung ohne Zweifel in nahem Zusammenhang mit der als Drusigkeit bezeichneten Art der unvollkommenen Flächenausbildungen an Krystallen.

Der Vortragende ging nunmehr dazu über, einiges Allgemeine aus seinen petrographischen Untersuchungen der vulkanischen Gesteine der Auvergne mitzutheilen. Das detaillirte Ergebniss dieser Arbeit wird in dem Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard veröffentlicht, daher hier nur die allgemeinen Gesichtspunkte, die gewonnen worden sind, zur Sprache kommen sollen. Während verschiedene geologische Schilderungen über das interessante, viel besuchte Gebiet von Centralfrankreich vorhanden sind, fehlt es durchaus an eingehender chemischer und mikroskopischer Bestimmung und Untersuchung der dortigen Gesteine. Weder die Arbeiten von Burat, noch die Werke von Lecoq und Poullet Scrope theilen eine einzige Gesteinsanalyse mit. Ausser vereinzelten Analysen von Deville, Rammelsberg hat nur Kosmann einige Laven der Auvergne vergleichend mit Domit und Trachyt untersucht. Lecoq und nach ihm auch Daubeny theilt die Laven der Auvergne in pyroxenische, ältere und labradoritische jüngere ein, die *tephrine à base feldspathique* und *à base pyroxenique* Brongniart's. Die genaue petrographische Bestimmung der Gesteine aber, wie sie der Vortragende durch Analysen und mikroskopische Beobachtung von Dünnschliffen für eine grössere Zahl von Laven durchgeführt hat, lässt mit Sicherheit erkennen, dass diese Unterscheidung nicht zutreffend ist. Die Ueberlagerung der pyroxenischen Lava über labra-

doritischer, der Nachweis, dass viele der in diese Klasse Lecoq's gehörigen Lavenströme jünger sind, als die Ergüsse labradoritischer Lava, lässt sich an manchen Stellen erkennen, so deutlich am Puy de Côme, am Puy de Lonchadière, in den Verhältnissen des Gravenoire und des Chuquel Couleyre u. a. a. O. Eine Eintheilung der zeitlichen Folge nach in Uebereinstimmung mit einer nachher vollzogenen petrographischen Umwandlung ist daher nicht anzunehmen; die Laven verschiedener Constitution erscheinen in regellosem zeitlichen Wechsel. Aber auch der petrographischen Constitution entspricht die Eintheilung in pyroxenische und labradoritische Laven, auch ohne Bezug auf die zeitliche Folge, durchaus nicht. Denn in keiner der untersuchten Laven ist der augitische Bestandtheil der Grundmasse so vorherrschend, dass man darauf einen Eintheilungsgrund basiren könnte. Die analytische und mikroskopische Untersuchung ergibt vielmehr, dass nur die verschiedene Natur des stets vorherrschend vorhandenen Feldspathes, der bald als Labrador, bald als Oligoklas bestimmt wurde, wozu dann noch der Sanidin in den echt trachytischen Laven kommt, den Grund zu einer petrographischen Eintheilung dieser Laven geben kann. So ergibt sich uns das Resultat, dass die Laven der Auvergne der petrographischen Constitution nach zwischen basischeren, doleritischen Gesteinen einerseits und sauren, trachytischen Gesteinen andrerseits mit mannigfachen, zwischenliegenden Uebergangsgesteinen schwanken. Während die äussersten Glieder dieser Reihe sich den Basalten und Trachyten bis zur vollkommenen Identität nähern, so dass gewisse Laven z. B. vom Gravenoire nicht von Basalten, einige Laven des Puy de la Nugère und Pariou nicht von Trachyten unterschieden werden können, und den Trachyten vom Plateau Durbize und Puy Capucin im Mont Dore durchaus ähnlich sind, liegen in der Mitte: Augitandesite und Hornblendeandesite. Je mehr aber die Analysen sich häufen, um so gewisser erhalten wir das Resultat, dass auch zwischen diesen Mittelgliedern und den beiderseitigen Endgliedern noch weitere, oft unmerklich verschiedene Gesteinsnüancirungen sich einschieben. Dabei können petrographisch recht abweichend constituirte Laven dennoch relativ gleichzeitiger Entstehung sein. Wenn wir daher von älteren und jüngeren Laven der Auvergne sprechen wollen, so kann das nur in dem Sinne geschehen, als sie in der That nach einander den verschiedenen Eruptionspunkten entflossen sind und somit die erste und älteste Lava von der letzten und jüngsten allerdings durch einen verhältnissmässig langen Zeitraum getrennt sind, ohne damit an eine in diesem Altersunterschied bedingte Verschiedenartigkeit der petrographischen Ausbildung zu denken. Alle Laven sind posttertiärer Entstehung, wie das aus ihrer Ueberlagerung über alluviale Gerölle und einer dem Löss nahestehenden fruchtbaren Erde gefolgert werden kann. An Mineralien sind sie

im Vergleiche mit andern Laven arm. Ausser ihren wesentlichen Gemengtheilen, dem Feldspath, Angit, Magneteisen, Hornblende und Olivin, erscheinen in ihnen als ursprüngliche Bildungen noch der Apatit, Eisenglanz nnd Glimmer. Von den Mineralien, die in neuerer Zeit als reichlich in vielen vnlkanischen Gesteinen vorhanden erkannt wurden, dem Nephelin, Nosean, Leucit, ist keine Spur in ihnen zn finden. Als vereinzeltes Vorkommen ist nnr Hauyn gefunden worden. Von secundären Mineralien enthalten sie Zeolith nnd zwar Mesotyp, kohlensanren Kalk als Kalkspath und Arragonit, die natürlichen Zersetzungsprodukte der in ihnen vorhandenen Mineralien. Als ein Curiosnm möge noch des Stückes gediegenen Eisens gedacht werden, welches zum Theil in der Sammlnng zn Clermont anfbewahrt wird nnd welches Mossier in den ersten Jahren dieses Jahrhnnderts in den Laven des Gravenoire gefunden hat. Hauy zweifelte nicht an der Anthenticität dieses Fundes. Im Anschluss an die Belegstücke zn seinem Vortrage zeigte der Vortragende noch einen Graniteinschluss im Innern einer vulkanischen Bombe vor, wie sie ausserordentlich häufig dort vorkommen und gleichzeitig einen Einschluss desselben Gesteines aus dem Basalt vom Cap Prudelles bei Clermont, nm auf die Uebereinstimmung in der erlittenen Umwandlung, einer Frittnng, aufmerksam zn machen. Wie in der chemischen nnd petrographischen Constitution, in ihren Mineralien und Zersetzungsprodnkten die Laven sich nicht von Basalten und Trachyten trennen lassen, so stimmen auch solche Einzelheiten der Erscheinung überein, und gerade dadurch ist das Gebiet von Centralfrankreich so instruktiv, als Laven, Basalte nnd Trachyte in grossartiger Entwickelnng unmittelbar neben einander erscheinen.

Dr. Andrä berichtete über ein Herbarium von Laub- nnd Lebermoosen, die Herr H. Herpell in der Umgebung von St. Goar seit 1862 gesammelt und, auf 6 Foliomappen vertheilt, dem naturhistorischen Verein für Rheinland und Westphalen zum Geschenk gemacht hat. Die Laubmoose nmfassen 33 Gattnngen mit 192 Arten, worunter die der Gattungen *Mnium*, *Bryum*, *Dicranum*, *Barbula*, *Orthotrichum*, *Grimmia*, *Neckera* nnd *Hypnum*, welches letztere allein 2 Mappen füllt, am zahlreichsten vertreten sind. Die Lebermoose weisen 22 Gattungen mit 38 Arten auf, darunter manche seltene und allermeist im fertilen Zustande. Sämmtliche Pflanzen sind sehr reichlich gesammelt, sorgfältig bestimmt und wohlgeordnet, weshalb sie einen höchst werthvollen Beitrag des Vereinsherbariums repräsentiren. Die Mappe der Lebermoose wurde den Anwesenden znr nähern Einsicht vorgelegt. Herr Herpell hatte dieser Sendung noch ein Mannscript über die innerhalb des Gebietes bisher beobachteten Verbreitungsbezirke aller gesammelten



Arten beigefügt, welche Mittheilung demnächst in den Verhandlungen des Vereins zum Abdruck gelangen wird.

Professor Troschel hielt einen Vortrag über die Pedicellarien der Echinodermen, deren Bedeutnng bis in die neuere Zeit nooh nnbekannt war. Bekanntlich sind dios kalkige Organe, die auf der Oberfläche der Seeigel und Seesterne oft massenhaft vorkommen, und die unzweifelhaft als modificirte Stacheln anzusehen sind. Bei den Seesternen best ehen sie nur aus zwei Klappen die gegen einander wie eine Zange bewegt werden können; sie können sich öffnen und schliessen, nnd kleine Gegenstände ergreifen. Sie sind bald sitzend nnd dann langstreckig, wie ein gespaltener Stachel, oder niedrig, breit, klappenartig. Bei den Seeigeln haben sie drei Klappen nnd sind an einem weichen muskulosen Stiele befestigt. Dadnrch sind sie befähigt, sich nach allen Seiten bis anf eine gewisse durch die Länge ihres Stieles bedingte Entfernung zu wenden, und kleine Körper, welohe in ihren Bereich kommen, zu ergreifen. In früheren Zeiten hat man sie für besondere Thiere gehalten, die parasitisch auf Seeigeln und Seesternen leben, ja selbst für die junge Brut dieser Thiere. Später hat man erkannt, dass sie Organe der Echinodermen sind. Erdl erklärte (Archiv für Naturgeschichte 1842 p. 54) die Funotion dieser Gebilde dahin, dass sie Thierchen, welche dem Seeigel nahe kommen, ergreifen und dem Mnnde zuführen. Er sah ansehnliche Nereiden von mehreren Zoll Länge durch sie festgehalten werden. Hat der Echinus eine Beute mit den in der Afterhälfte stehenden Fangorganen erhascht, so wird diese von den oberen Zangen den unteren übergeben, bis sie endlich znr Mnndöffnnng gelangt. Duvernoy hält die Pedicellarien für Vertheidigungs-Waffen, womit die Seeigel und Seesterne die zarten locomotorischen nnd respiratorischen Anhänge beschützen, nnd die zahlreichen Angriffe kleiner gefrässiger Thiere abwehren, indem sie sie mit ihren Zangen packen. *Mémoire sur l'analogie de composition et sur quelques points de l'organisation des Echinodermes. Mém. de l'Acad. des sciences Tome XX. Paris* 1848. — Alexander Agassiz sprioht ihnen die zweifache Function zu, welche ihnen von Erdl nnd Duvernoy beigelegt wird, nnd bezeichnet sie theils als Gassenfeger theils als Lieferanten. *Bulletin of the Museum of comparative zoology* 1869 p. 294.

Die Fnnction von Lieferanten den Pedicellarien zuznschreiben scheint mir bedenklich, und müsste erst durch bestimmte Beobachtungen festgestellt werden. Dagegen trifft gewiss die Bezeichnung von Gassenfegern das Richtige, indem nicht nur feindliche Thiere von den weichen Organen abgewehrt werden, sondern auch Sand, Schlamm und alles, was die Oberfläche der Haut beeinträchtigen

könnte, durch die Pedicellarien entfernt wird. Die Pedicellarien gehören zn den Reinigungs-Organen, die den verschiedenen Thieren in mannichfaltigen Formen verliehen sind, wie sie der Mensch als Wedel, Striegel, Bürsten, Kämme, Messer, Zangon, Scheeren, Spritzen, Blasebälge u. s. w. construirt hat. Eine grosse Zahl von Organen an den äusseren Anhängen der Thiere, deren Bedeutung bisher zum Theil räthselhaft erschien, lässt sich in die Kategorie der für die Reinigung der Hautoberfläche bestimmten Organe bringen, und selbst chemische Mittel dienen hier und da in der Thierwelt dem Zwecke der Reinigung. Jedes Thier erreicht durch die ihm zu Gebote stehenden Mittel seinen Zweck; der Mensch macht sich in seiner geistigen Ueberlegenheit dadurch vollkommener, dass er sich Instrumente verfertigt, mit denen er sich alle thierischen Organe ersetzt, die ihm von der Natur versagt sind.

Sitzung vom 11. Juli 1870.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 10 Mitglieder.

Departements-Thierarzt Schell legt einen Stein, von kugelförmiger Gestalt, $3^3/_4$ Pfund schwer, aus dem Dickdarme eines Pferdes vor und machte dann über die im Verdauungskanale der Haus-Säugethiere vorkommenden Concretionen: Steine, Concremente und Haarballen, folgende Mittheilung:

Die Steine bestehen nach Fürstenbergs Untersuchungen vorwaltend aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, zu welcher in wechselnden geringen Mengen phosphor- und kohlensaure Kalkerde, Kieselsäure, Chloralkalien, Spuren von Eisen und organische Substanzen hinzutreten. Grösse und Gestalt derselben sind sehr verschieden, je nachdem sie in einzelnen Exemplaren oder in mehrfacher Zahl vorkommen. Im ersteren Falle sind sie meist kugelförmig und erreichen oft einen bedeutenden Durchmesser, bis zu 4 Zoll. Sie kommen am häufigsten im Dickdarme des Pferdes vor, doch will man sie auch im Magen dieses Thieres und des Hundes gefunden haben. Die Bestandtheile der Steine sind in der Regel in concentrischen Schichten von verschiedener Dicke und Festigkeit um einen Kern gelagert, der meist unorganischer, zuweilen auch organischer Natur ist. Berücksichtigt man, dass die phosphorsaure Magnesia, welche mit Ammoniak den Hauptbestandtheil dieser Concretionen ausmacht, in ziemlich bedeutender Menge in den Saamen der Getreidearten, vorzugsweise aber in den Hülsen desselben vorkommt, dass die Nahrungsmittel den Magen beim Pferde sehr rasch verlassen (schon nach 2—3 Stunden), dass dagegen der

Dickdarm bei dieser Thiergattung sehr stark entwickelt ist und die Contenta längere Zeit in demselben verweilen, — so erklärt sich wohl das Vorkommen der Steine im Dickdarme des Pferdes, nicht aber im Magen dieses Thieres und des Hundes.

Die Concremente bestehen vorzugsweise aus Pflanzenfasern, Haaren und wechselnden Mengen unorganischer Stoffe; sie sind daher bei gleicher Grösse weit leichter, als die Steine. Häufig haben sie im Innern ebenfalls einen Kern. Die Oberfläche ist entweder rauh, höckerig, oder aber in Folge Ablagerung von verschieden dicken Schichten von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia mehr oder minder glatt. Grösse sehr verschieden, die Gestalt meist kugelförmig. Sie sind bei Pferden, Schweinen, Rindern und Hunden gefunden worden, am häufigsten im Grimmdarme des Pferdes.

Die Haarballen, der Hauptsache nach aus verfilzten Haaren bestehend, kommen bei Wiederkäuern, Schweinen und Hunden vor.

Diese verschiedenen Concretionen können, besonders bei bedeutender Grösse, in verschiedener Weise nachtheilige Folgen mit sich führen, und zwar theils durch den Druck, den sie auf die Wandungen des betreffenden Hohlorganes ausüben, theils durch Behinderung der freien Fortbewegung des Organinhaltes. Am häufigsten treten derartig nachtheilige Einwirkungen bei den grossen Steinen und Concrementen im Dickdarme des Pferdes hervor. Es kommen aber auch nicht selten Fälle vor, wo das Vorhandensein dieser fremden Körper gar keine oder doch nur unbedeutende, vorübergehende Störungen hervorruft. So ist das Pferd, aus dessen Grimmdarm der vorgelegte Stein herstammt, bis zu seinem Tode — es wurde eines Hufübels wegen getödtet — fortwährend in hiesiger Stadt als Droschkenpferd benutzt worden und hat nie, mit Ausnahme von ein Paar leichten Kolikanfällen, Spuren eines Krankseins gezeigt.

Dr. Schlüter sprach über die Spongitarien-Bänke der unteren Mukronaten- und obern Quadraten-Schichten und über *Lepidospongia rugosa* insbesondere. Je gleichartiger die physikalischen Bedingungen waren, unter denen Sedimente sich bildeten, welche der Zeitfolge nach sich nahe stehen, desto ähnlicher wird der Charakter der Fauna sein, welche sie umschliessen, und desto weniger leicht fallen daher ihre Verschiedenheiten in die Augen. Seit langer Zeit war deshalb im Gebiete der *Belemnitella quadrata* die Sandfacies sehr wohl unterschieden von der darauf lagernden Mergelfacies, so sehr, dass man diese mit den sie überdeckenden Mergeln aus dem Niveau der *Belemnitella mucronata* vereint hatte und es erst in jüngerer Zeit gelungen ist auch die beiden letzten Schichtencomplexe auseinander zu halten. Da alle älteren Sammlungen ungeeignet sind Anhaltspunkte für den speciellen organischen Inhalt dieser beiden Ablagerungen zu geben, so

kann es nicht auffallen, dass bis jetzt nur unsichere Ansichten darüber vorgetreten sind. Diese zu heben sind erneute Beobachtungen und Ansammlungen, welche längere Zeit hindurch fortgesetzt werden, erforderlich. Es ist neuerlich darauf hingewiesen, dass die *Coeloptychien* für die oberen Quadraten-Schichten leitend seien. Dies dürfte irrthümlich sein, da sich sowohl *Coeloptychien* mit trichterförmig vertieftem Scheitel und gelapptem Rande, als auch Formen mit planer Oberseite und glattem Rande in beiden Niveaus und zwar wie es scheint auch in gleicher Häufigkeit finden. Dagegen hat Redner schon in der Sitzung vom 3. Dec. 1868 ein Fossil vorgelegt, welches ausschliesslich den unteren Mergeln, d. h. den jüngsten Schichten der *Bel. quadrata* angehört, nämlich *Becksia Soekelandi.* Es wurde hinzugefügt, dass Redner dasselbe Fossil inzwischen auch in der subhercinischen Kreide, in gleichem Niveau beobachtet habe. Gegenwärtig kann derselbe ein Petrefact vorlegen, welches dasselbe für die oberen, was jenes für die unteren Mergel leistet. Es ist ebenfalls eine Spongitarie, welche auch in den kleinsten Bruchstücken kenntlich und zugleich sehr häufig ist, und daher vorzugsweise zu den characteristischen Einschlüssen der Spongien-Bänke der Mukronaten-Schichten zählt. Grössere Stücke findet man von diesem Fossil nur selten. Diese deuten darauf hin, dass die allgemeine Gestalt trichterförmig ist, häufig mit tellerförmiger Abflachung in der oberen Hälfte. Grösster Durchmesser 4 bis 6 Zoll; Wandstärke 2,5 Linien. Die innere Seite des Schwammes ist mit einer sehr zarten, glatten Epidermis bekleidet, welche bald längere, bald kürzere, mehr oder minder regelmässig concentrische Runzeln, etwa 11 auf die Länge eines Zolles, bildet. Abwärts, d. h. nach der Tiefe des Trichters zu sind die Runzeln geöffnet. Die dünne Kieselhaut tritt über diese ins Innere der Wandung führenden Oeffnungen mit schmalem, scharfen Saume vor. Die Aussenseite des Schwammes zeigt radiale, also die Runzeln unter rechtem Winkel kreuzende dichotome Rippen. Es kommen etwa 10 auf einen Zoll. Auffallender Weise findet man den Schwamm stets nur von der Innenseite entblösst; die Aussenseite ist immer mit dem Gestein verwachsen und kann nur durch sorgfältiges Präpariren blossgelegt werden. Das innere Gewebe des Schwammes ist sehr undeutlich und nur an einem Exemplare glaubt man auf einer wenig ausgedehnten Stelle Gitterstruktur wahrzunehmen. Das vorgelegte Fossil dürfte sich zunächst an die von A. Römer (Spongit. 9) aufgestellte Gattung *Lepidospongia* anschliessen. Bei der einzigen bisher bekannten Art, *L. denticulata*, schwillt die dünne Epidermis zu kleinen rundlichen Höckern an, welche in regelmässigen Reihen dicht beisammenstehen. Die Höckerchen selbst sind durchbohrt; es sind die dünnwandigen Mündungen der ins Innere führenden Oeffnungen. Die zweite, vorgelegte Art wurde als *Lepi-*

dospongia rugosa bezeichnet. Beide gehören den Mnkronaten-Schichten an.

Begleiter von *Lepidospongia rugosa* sind:

Micraster glyphus,
Cardiaster maximus,
Cyphosoma Koenigi,
Ammonites Coesfeldiensis,
Ammonites costulosus,
Ammonites patagiosus,
Belemnitella mucronata etc.

Begleiter von *Becksia Soekelandi* sind:

Cardiaster granulosus,
Cardiaster pilula,
Brissopsis minor,
Salenia cf. Heberti,
Belemnitella quadrata etc.

Beiden Schichten gemeinsam erscheinen:

Coccinopora infundibuliformis,
Coeloptychium agaricoides,
Coeloptychium sulciferum etc.

Dr. Andrä legte eine etwa zollgrosse rundliche Glasmasse vor, welche bei dem Aufräumen eines sogenannten Burgverliesses auf Balduinseck bei Castellaun unter Knochen, metallnem Hausgeräth, Waffenstücken u. s. w. aufgefunden und für Diamant ausgegeben worden war. Obschon die physikalischen Eigenschaften, insbesondere rundliche Blasenräume genugsam ein künstliches Schmelzproduct erkennen liessen, so wurde doch noch, um sowohl gegen diese Meinung keinen Zweifel aufkommen zu lassen, als auch über die Bestandtheile nähern Aufschluss zu erhalten, eine sehr kleine Probe (17 Millgr.) von Herrn Professor Engelbach im hiesigen Universitätslaboratorium chemisch untersucht, worin etwa $^2/_3$ Kieselsäure und $^1/_3$ der nachgenannten Basen: Kalk, Kali, wenig Eisenoxyd und Manganoxydul, vielleicht auch etwas Thonerde enthalten waren. Es ist also die Masse ein völlig werthloses Stück Glas. Derselbe besprach hierauf die fossile Farngattung *Neuropteris* und einige Arten derselben aus der Steinkohlenformation, wovon insbesondere eine neue, *Neuropteris dispar* aus Grube Vollmond bei Bochum, und *N. hirsuta* Lesq. von Ibbenbüren vorgelegt wurden. *N. dispar* ist eine verhältnissmässig kleinblätterige Pflanze mit ovalen bis rundlichen viel- und feinnervigen Fiederchen, die auf der einen Seite der Spindeln mehr oder weniger in Länge und Umriss von denen der andern Seite abweichen. Sie wurde in einer grossen Menge von Bruchstücken gefunden, die in den angegebenen Kennzeichen auffallende Uebereinstimmung zeigen. *Neuropteris Lochii*

Brong. steht sie ziemlich nahe. — Zu *Neuropteris hirsuta* Lesq. aus Nord-Amerika gehören, so weit darunter die Formen mit langen, zugespitzten und behaarten Fiederchen verstanden werden, sicher die bei Ibbenbüren vorkommenden Fragmente einer Art, die in der Poppelsdorfer Sammlung als *N. flexuosa* bezeichnet ist, und mir von Herrn von Roehl als *N. acutifolia* mitgetheilt wurde. Ebenso ist damit *N. cordata* Bunb. von Cap Breton identisch, und höchst wahrscheinlich *Dictyopteris cordata* F. A. Roemer, worauf namentlich deren Behaarung hinweist, die vom Autor aus als »ganz feine, linienartige, isolirte, erhabene Linien« erwähnt wird.

Prof. Hanstein zeigte zuerst ein häufig vorkommendes forstliches Curiosum, nämlich ein auf der glatten Korkrinde eines Rothbuchenstammes eingeschnittenes und während längerer Zeit mit derselben immer weiter fortentwickeltes Forstzeichen. Beim Spalten des Holzstückes war auf derjenigen Holzlage, welche, als damals jüngste, vom Durchschneiden der Rinde mit getroffen war, das Zeichen in ursprünglicher Grösse, doch geschwärzt aufgefunden. Jetzt ist das Zeichen auf dem Holz von seinem mit der Rinde fortgebildeten Abbilde durch eine c. 3 'Zoll dicke von c. 28 Jahreslagen gebildete Holzmasse getrennt, deren Schichten nur ein schwach convexes, sonst nicht unterschiedenes Mal des Zeichens sehen lassen.

Ferner legte derselbe eine schön verästelte geweihförmige Fasciation eines Eschenzweiges vor. Dieselbe entspringt aus cylindrischem Grunde, theilt sich zunächst in zwei grosse, dann in mehrere kleinere Zweige, und läuft hauptsächlich in zwei einige Zoll breite schaufelförmige Enden aus. An allen Theilen mit unregelmässig zerstreuten Knospen besetzt, trägt sie doch einige fast oder ganz normale Sprosse. Die Vegetationskante der Schaufelenden, auch ihrerseits mehrtheilig, verkrümmt und im Begriff sich immer weiter zu verzweigen, ist mit zahlreichen Knospen besetzt, die zum Theil auch völlig normal aussehen. Dies und die regelrechten Sprosse betrachtet der Vortragende als Beleg für die Ansicht, dass die specifische Gestaltungsregel der Pflanzensprosse nicht von der geometrisch genauen Figur der Vegetationsfläche der Gipfelknospe abhänge, sondern in allen Theilen der Pflanze gleichmässig zur Geltung komme.

Chemische Section.

Sitzung vom 18. Juni 1870.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 16 Mitglieder.

Herr Dr. R. Rieth spricht über die Grösse des Gasmoleküls anorganischer Verbindungen. Die Thatsache, dass gewisse Elemente mit verschiedener Aequivalenz auftreten können, hat zu mehrfacher Deutung Anlass gegeben. Ueber die Molekulargrösse der höheren Oxyde, Chloride etc. stimmen wohl alle Ansichten überein, wenigstens derjenigen, welche das Arogadro'sche Gesetz anerkennen; dagegen werden die Formeln der niedrigeren Oxyde verschiedentlich angenommen.

Die Ansicht, dass die niedrigeren Verbindungen mehrere Atome mit gegenseitiger partieller Bindung im Molekül enthalten, ist wohl die verbreitetste, jedoch ist die Constitution dieser Verbindungen auch durch Annahme wechselnder Valenz oder auch durch ungesättigte Verwandtschaften erklärt worden.

Nach der ersten Hypothese, welche partielle Bindung für wahrscheinlich hält, müssen diejenigen Metalle, welche Sesquioxyde bilden, wenigstens vierwerthig angenommen werden und enthalten dann gleiche Quantitäten Metall in beiden Oxyden; die anderen Metalle sind dann mindestens zweiwerthig und enthalten im niedrigeren Oxyde die doppelte Menge Metall wie im höheren.

Somit gelangen wir also für die ersteren, beispielsweise für die Eisenchloride, zu folgenden, den Kohlenstoffverbindungen völlig analogen Formeln:

IV	VI
Fe_2Cl_4 Ferrochlorid	Fe_2Cl_6 Ferrichlorid
C_2Cl_4 1fach Chlorkohlenstoff	C_2Cl_6 1½fach Chlorkohlenst.

Fast für alle übrigen Eisenverbindungen finden wir correspondirende Kohlenstoffverbindungen.

z. B. FeS_2 Eisensulfid	CS_2 Schwefelkohlenstoff
Fe_2Cl_4O Eisenoxychlorid	C_2H_4O Aethylenoxid.

Für die zweite Kategorie von Metallverbindungen mit ungleichen Quantitäten Metall in beiden Oxyden gelangen wir zu folgenden Formeln.

Cl —Hg— —Hg— Cl	Cl —Hg— Cl
Mercurochlorid	Mercurichlorid

Die Schreibweise für die niedrigeren Chloride, für welche die Ansichten auseinander gehen, wäre für die Annahme wechselnder Valenz:

$\overset{''}{Fe}Cl_2$ Ferrochlorid $\overset{'}{Hg}Cl$ Mercurochlorid

für die Annahme ungesättigter Verwandtschaften:

$\overset{IV}{Fe}Cl_2$ Ferrochlorid $\overset{''}{Hg}\ Cl$ Mercurochlorid.

So ungezwungen die partielle Bindung die Constitution der Oxydul-Chlorür- etc. Verbindungen zu erklären vermag, so geht ihr Werth dennoch nicht über den der Hypothese hinaus, weil sie nur allein auf Speculation basirt und ihr das Experiment noch nicht bestätigend zur Seite steht.

Glücklicher Weise sind wir im Stande, wenn auch nur für eine beschränkte Zahl von Körpern die Richtigkeit dieser Hypothese durch's Experiment zu prüfen.

Mit Zugrundelegung der Avogadro'schen Hypothese muss es durch Bestimmung der Dampfdichte möglich werden zu entscheiden, ob in den Molekülen der verschiedenen Verbindungen desselben Metalls gleiche oder ungleiche Quantitäten Metall enthalten sind oder nicht.

Zur Entscheidung dieser Frage entschloss ich mich die Grösse des Dampfmoleküls aller flüchtigen anorganischen Verbindungen und zunächst derjenigen, welche am entschiedensten beweisen, zu bestimmen, ohne gerade andere streng auszuschliessen, da mir eine jede Dampfdichtbestimmung, wenn auch erst für spätere Speculationen Werth zu haben scheint.

Ich bediente mich zu diesen Bestimmungen eines in zweifacher Hinsicht modificirten Verfahrens. Die Bestimmungen führte ich in böhmischen Röhren aus, die ich in einem Hofmann'schen Ofen der erwünschten Temperatur aussetzte. Der Ofen wurde, um gleichzeitig zwei Röhren erhitzen zu können, folgender Massen armirt. Die fünf parallel laufenden Reihen Thonzellen wurden so geordnet, dass die beiden äusseren und die mittelste Reihe von hohen Zellen, die beiden übrigen, also je zwischen der mittelsten und äusseren hin laufende Reihe von kleinen Zellen gebildet wurde. Die beiden durch dieses Arrangement entstandenen symmetrisch laufenden Rinnen dienten zur Aufnahme der beiden Versuchsröhren; das eine für die Substanz, das andere zur Temperaturbestimmung für Luft. Dabei wurde vorausgesetzt, dass die Temperatur in beiden dieselbe sei, was man, wie ein direkter Versuch bestätigte, mit Sicherheit annehmen kann.

Ich bestimmte ferner die Substanz nicht, wie bisher üblich, durch direktes Wägen, sondern auf gewichtsanalytischem Wege.

Zunächst erprobte ich die Methode mit der Bestimmung zweier schon bekannter Körper nämlich des Mercuri- und Mercurochlorides und gelangte dabei zu folgenden Zahlen:

	gef.		her.
Mercurichlorid	278.2	(283.6 Mitscherlich)	271
Mercurochlorid	238.2	237 Deville u. Troost 241.6 Mitscherlich	235.5

Obige Zahlen, von welchen die für Mercurichlorid gefundene der Wirklichkeit näher steht, als die von Mitscherlich gefundene und die für Mercurochlorid gefundene der Deville und Troost'schen sehr nahe steht beweisen dass die Methode anwendbar ist, und die für folgende Substanzen gefundenen Werthe als zuverlässig zu betrachten sind.

Im Stannochlorid wurde in 2 Versuchen gefunden.

		her.
Zinn =	I. 134.9	
Zinn =	II. 124.4	118

Molybdänchlorid, (nach Berzelius $MoCl_2$, nach Debray Mo_2Cl_5, Mo = 46) dargestellt durch Ueberleiten von Chlor über ein Gemenge von gereinigtem Kienruss und Molybdänsäure, welches vorerst im Wasserstoffstrome geglüht war. Es bildete krystallinische Krusten, in durchfallendem Lichte braun. im reflectirten grün; sein Gas ist tief braun.

	gef.	her.
Mo =	108	96

Der Röhreninhalt gab mit Wasser eine rein blaue Lösung.

Molybdänchlorür. Braune Nadeln, dunkler als das vorige, bereitet durch Ueberleiten des vorigen über dasselbe in Wasserstoff geglühten Gemenge aus Molybdänsäure und Kohle bei möglichst schwacher Glühhitze (bei raschem und starkem Erhitzen zerfällt dasselbe in Blomstrand's kupferfarbiges Mo_2Cl_3, [Mo = 46]). Es bildet ein braunes Gas, heller als das vorige, welches über einem gewissen Punct erhitzt, rasch in gelbgrün übergeht und beim Erkalten wieder durch Braun hindurch geht; es gab mit Wasser eine rein braune Lösung und einen unlöslichen Rückstand. Der Molybdängehalt der Lösung entsprach in zwei Versuchen.

		gef.		ber.
I	Mo =	83.4	der Lösung allein	96
I	Mo =	120.2	der Lösung + des Rückstandes	
II	Mo =	79.4	„	„

Wird man die Bestimmung bei der Temperatur ausführen, bei der das Gas noch nicht den Farbenwechsel erlitten hat (welcher Welchsel Dissociation anzudeuten scheint), so wird man wahrscheinlich besser stimmende Zahlen erhalten.

Das Molybdänacichlorid wurde erhalten durch Ueberleiten von Chlorid über erhitzte Molybdänsäure. Schmutzig weisse Schuppen vollkommen klar und farblos löslich in Ammoniak.

	gef.	ber.
I Mo =	99.2	96
II Mo =	105.8	96

Das Molybdän wurde bestimmt durch Eindampfen des Röhreninhalts mit Aetzkali und etwas Salpeter im Silbertiegel, darauf folgendes Schmelzen, Lösen in Wasser, Sättigen mit Salpetersäure, Uebersättigen mit Ammoniak, Fällen mit Baryumchlorid, Glühen des rasch filtrirten und ausgewaschenen Baryummolybdat's.

Ein Gegenversuch mit reiner Molybdänsäure, bei welchem ich 99.87% der angewandten Säure in Form des Baryummolybdat's wiederfand, erlaubt mir diese einfache Bestimmungsmethode zu empfehlen.

Wolframchlorid erhalten durch Ueberleiten von Chlor über Wolframsulfid, braune Krystallkrusten.

	gef.	ber.
Wo =	187.0	184

Wolframacichlorid erhalten durch Ueberleiten von Chlor über ein Gemenge von Wolframsäure mit wenig Kohle; schmutzig weisse Schuppen, zersetzt sich sehr leicht bei raschem Erhitzen in rückständige Wolframsäure und in Chlorid; bei der Dampfdichtbestimmung ist es daher nöthig dem Acichloride etwas Chlorid beigemengt zu lassen.

	gef.	ber.
Wo =	177.6	184

Das Wolfram wurde bestimmt durch Lösen des Röhreninhalt's in Ammoniak, Abdampfen und Glühen des Rückstandes, woselbst reine Wolframsäure zurückblieb.

Die grösste theoretische Wichtigkeit schien mir die Dichte eines Metallchlorürs aus der Eisengruppe zu haben, von diesen wird aber nur die des Cobaltchlorürs bestimmbar sein. Eisenchlorür zerfällt nach Deville. Nickelchlorür ist zu schwer flüchtig, dagegen konnte ich Cobaltchlorür in einem sehr guten böhmischen Rohre im Kohlensäurestrome rückstandlos und unzersetzt sublimiren, jedoch war es nicht möglich dasselbe ohne Anwendung eines Gasstromes zu verflüchtigen. Ich war daher gezwungen zu einem Deville'schen Porcellankolben zu greifen; hierbei zeigte sich jedoch eine andere Schwierigkeit, das Porzellan wurde bis zu einer gewissen Tiefe vom Cobalt blau gefärbt; es äusserte sich also hier die Eigenschaft des Cobalt's, die zur bekannten Lötbrohrreaktion auf Thonerde Anlass gegeben hat in einem so störenden Grade, dass eine Dampfdichtbestimmung auf diesem Wege mir unmöglich schien, jedoch hoffe ich eine Bestimmung dennoch ausführen zu können mit Anwendung eines vorher im Innern mit Glasmasse überzogenen Kolbens.

Die vorstehenden Bestimmungen zeigen unzweideutig für's Erste, dass in den beiden Chloriden, dem Mercuri- und Mercuro-

chloride gleiche Mengen Quecksilber enthalten sind. Die von Herrn Erlenmeyer und Herrn Odling u. A. vorgebrachten Einwendungen in Bezug auf die Dissociation des Dampfes mögen richtig sein, wenn ich auch die angeführten Gründe nicht für stichhaltig annehmen kann, denn Diffusion ist entschieden eine Kraft, die man wohl für fähig ansehen muss, schwache Verwandtschaften zu überwinden, noch mehr trifft dieser Einwand, nach Bunsen's Wahlverwandtschaft, das Experiment mit den Goldplättchen.

Doch lassen wir diese Frage unentschieden bis wir durch die Kenntniss anderer Verbindungen, bei welchen dieser Einwand nicht zulässig erscheint, Analogieschlüsse auf diese ziehen können.

Bei den beiden Chloriden des Zinn's lässt sich dieser Einwand nicht machen. Das Tetrachlorid ist so leicht flüchtig, dass man seine Dichte bestimmen kann weit unter der Verflüchtigungstemperatur des Bichlorid's. Das Bichlorid wird sich nur zersetzen können in Tetrachlorid und Zinuelement. Das Zinn ist aber gar nicht flüchtig. Bleibt daher beim Verflüchtigen kein elementares Zinn zurück, wie es bei meinen beiden Versuchen der Fall war, so ist damit die Dissociation vollkommen ausgeschlossen.

Auffallend bleibt es, dass bei den bestimmten Molybdän- und Wolfram-chloriden und -aciehloriden (vielleicht mit Ausnahme des Molybdänchlorür's, dessen Verhalten auf Dissociation schliessen lässt), jedesmal im Dampfmolekül ein Atom Metall gefunden wurde, und ist diese Thatsache unvereinbarlich mit den bis jetzt für diese Verbindungen aufgestellten Formeln. So lässt sich z. B. die von Blomstrand angenommene Formel $MoCl_3 + 2 (MoO_3)$. ($Mo = 48$) nicht mit $^2/_3$ multipliciren, was nöhig wäre um zur gefundenen Molybdänmenge $= 96$ zu kommen. Ich werde später in diesen Verbindungen das Verhältniss des Chlor's zum Metall genau zu ermitteln suchen. Aus denjenigen Verbindungen aber, aus welchen sich schon jetzt mit Sicherheit ein Schluss ziehen lässt, nämlich den Quecksilber- und besonders den Zinnverbindungen geht mit Nothwendigkeit hervor, dass die verschiedene Aequivalenz dieser Elemente, nicht durch Annahme partieller Bindung gleichartiger Atome erklärt werden kann, sondern dass nur noch die Wahl bleibt zwischen der Annahme wechselnder Valenz und der Annahme ungesättigter Verwandtschaften, welche Wahl deshalb nicht schwer zu Gunsten der letzten Ansicht fällt, weil wir schon mehrere Analoga in dem CO, NO, Cd, Hg u. s. f. besitzen.

Dass die gefundene Constitution nur den Gasmolekülen zukömmt ist selbstredend, da sie ja auch nur für solche gesucht wurde; dass die Moleküle in fester und flüssiger Form dennoch grösser sind als die Gasmoleküle, ist um so mehr wahrscheinlich als nur dann bei den zweiwerthigen Metallen die Existenz der Doppelsalze der Theorie nach möglich wird.

Prof. Binz berichtet über einige gelegentliche Versuche, die er betreff des Verhaltens von thierischem Fett zum Chlorkalk angestellt hat. Theoretischen Voraussetzungen gemäss liegt es nahe anzunehmen, dass bei inniger Verreibung beider Körper mit einander sehr bald die Zerlegung der unterchlorigen Säure durch Bindung des Chlors an die organischen Theile eintrete. Es ergab sich jedoch, dass das Chlor länger als erwartet inmitten des Fettes frei bleibt. Die Zerlegung in der Art, dass bei absolutem Verschluss des Gefässes kein disponibeles Chlor sich mehr vorfindet, geschieht nur allmählich. Sie wurde in ihrem Verhältniss titrimetrisch mit arsenigsaurem Natron bestimmt. Unter gewöhnlichen Umständen sind zum Verschwinden des letzten freien Chlors mehrere Wochen erforderlich. So wurden z. B. am 12. April 3 Gramm Chlorkalk mit 30 Fett und 7 Wasser verrieben. Der Chlorkalk hatte einen Gehalt an disponibelem Chlor von 29,4%. Am 7. Mai wurde eine Portion abgezogen, in einer verschlossenen Flasche mit Wasser auf 60 Grad vorsichtig bis zur Verflüssigung des Fettes erwärmt und mit dem Wasser extrahirt. Die Methode ist ersichtlich unzureichend, denn das vom Wasser abgetrennte Fett gab jedesmal noch eine sehr starke Chlorreaction; es schien jedoch, dass von allen einzuschlagenden Wegen dieser noch der beste sei. Gleichwohl waren in dem Wasser noch 4,3% Chlor vorhanden, am 12. Mai noch 4,1% und am 23. Mai — also gegen 6 Wochen nach Anfertigung der Salbe, wobei jedenfalls auch schon ein guter Theil Chlor durch das anfängliche Verreiben mit Wasser verloren gegangen war — noch 2,8 Prozent. Erst am 16. Juni liess sich auch qualitativ, durch Jodkaliumstärkekleister, kein Chlor mehr nachweisen. Das Präparat hatte während der ganzen Zeit in einem bewohnten Raum von gewöhnlicher Zimmertemperatur gestanden.

Prof. Kekulé macht, im Anschluss an einen früheren Vortrag (Sitzung vom 10. Juli 1869) folgende Mittheilung über die Crotonsäure. Vor einiger Zeit habe ich gezeigt, dass das unter Wasseraustritt entstehende Product der Condensation zweier Aldehydmolecüle (Bauer's Acraldehyd, Lieben's Aldehydäther) ein neuer Aldehyd ist, der durchaus nicht so leicht verharzt, wie man nach späteren Angaben von Baeyer[1]) glauben könnte, sondern sich durch Oxydation mit ausnehmender Leichtigkeit in eine feste Crotonsäure umwandeln lässt. Einige Betrachtungen, die ich in dieser wesentlich thatsächlichen Mittheilung nicht umgehen konnte, haben zu mancherlei Bemerkungen und selbst Prioritätsreclamationen Veranlassung gegeben, so dass ich heute gegen meinen Willen, genöthigt bin, etwas ausführlich zu werden.

1) Ann. Chem. Suppl. V. 81.

In der Bildung des Crotonaldehyds aus Aldehyd glaubte ich eine mit der seit lange hekannten und schon mehrfach interpretirten Synthese der Zimmtsänre analoge Reaotion zu erblicken, — eine Analogie, die von Lwow[1]) nicht berücksichtigt wird — und ich gelangte so zn dem Bildungsschema:

$$\left.\begin{matrix} CH_3 - C(O)H \\ COH - CH_2)H \end{matrix}\right\} = CH_3 - CH = CH - COH.$$

Ich glaubte also diejenige Vorstellung über den Mechanismns der Condensationen, welche Baeyer[2]) in seiner ersten Ahhandlung über diesen Gegenstand ausführlich entwickelt, verwerfen und dafür die andre Auffassung, welche derselbe Chemiker in der Nachschrift zu dioser Ahhandlung andeutet, und die er später vorzugsweise benutzt, für den vorliegenden Fall adoptiren zu müssen, ohgleich ich im Allgemeinen der Ansicht hin, dass derartige Condensationen hald naoh dem einen, hald nach dem anderen Gesotz, und vielleicht auch nach noch anderen Gesetzen erfolgen können.

Die so hergeleitete Formel des Crotonaldehyds schien mir nnn ausserdem noch deshalb wahrscheinlich, weil ich glauhte von vornherein, und selbst ohne Versuch, die Ueberzeug hahen zu dürfen, dass die durch Vereinigung zweier Essigsäureste entstehende Crotonsäure sich anch wieder in zwei Essigsäuremolecüle spalten werde. Ich war und bin noch der Ansicht, dass der in der Arithmetik unbestreithar richtige Satz: $2 + 2 = 3 + 1$, in chemischen Dingen nur zulässig ist, wenn für jeden einzelnen Fall der besondere Beweis seiner Richtigkeit geliefert wird.

Wenn ich weiter in meiner früheren Mittheilung die Ansicht aussprach, die von Stacewioz beschriebene flüssige Crotonsäure sei wohl: $CH_2 = CH - CH_2 - CO_2H$, so muss ich allerdings hekennen, dass ich mich darin zn voreiligen Schlüssen habe hinreissen lassen; aber man wird wohl herücksichtigen müssen, dass ich zu jener Zeit die Mittheilungen Andrer noch nicht mit dem Misstrauen aufnehmen konnte, welches sich mir in der Zwischenzeit aufgedrängt hat. Ich dachte damals, das Chloraceten existire, und Stacewicz habe aus ihm nnd Chloressigsäure eine Crotonsäure dargestellt. Da ich die Formel: $CH_3 - CCl$, dnrch welche man das Chloraceten ausdrückte, für unwahrscheinlioh hielt, so vermuthete ich, es sei polymer mit Vinylchlorid und wirke bei gewissen Reactionen als solches. Seitdem ich aher mit Dr. Zincke die Nichtexistenz des Chloracetens nachgewiesen habe, ist es mir nnd wohl auch Andern klar geworden, dass Staoowicz unreinen Crotonaldehyd für eine flüssigo Modification der Crotonsänre angesehen hat. Das durch

1) Berichte der Deutsch. Chem. Gos. 1870, 96 nnd Zeitschr. f. Ch. 1870, 245.

2) Ann. Chem. Pharm. CXL. 306 und Suppl. V. 79.



Schmelzen dieses Productes mit Kali nur Essigsäure entsteht, worauf Paterno viel Werth zu legen scheint, will ich gerne glauben, aber ich finde in Stacewicz's Mittheilung [1]) keine Angabe darüber, dass er diesen Versuch wirklich angestellt hat.

Seit Veröffentlichung meiner früheren Notiz hat sich zunächst Lwow gegen meine Ansicht über die Constitution der aus Aldehyd entstehenden Crotonsäure ausgesprochen. Claus [2]) erklärte dann für die aus künstlichem Cyanallyl gebildete Crotonsäure die Formel

$$CH_2 = CH - CH_2 - COH$$

für unzweifelhaft, und meint, wenn die von mir dargestellte Säure mit der von ihm untersuchten identisch sei, so müsse Lwow's Interpretation als die richtige angenommen werden. Erlenmeyer [3]) geht etwas weiter; er setzt geradezu die Identität der beiden Crotonsäuren voraus und ist damit einverstanden, dass die von mir gebrauchte Constitutionsformel verworfen werde. Dabei hält er es jedoch immer noch für geeignet, darauf hinzuweisen, dass diese Formel, die er für irrig hält, zuerst von ihm gegeben worden sei. Mir war es, nach der Art wie Erlenmeyer diese Formel in seinem Lehrbuch giebt, so vorgekommen, als habe er für dieselbe keine besonderen Gründe und als lege er der einfacheren von den zwei Formeln, die er nebeneinander stellt, den geringeren Werth bei. Ich bin inzwischen in dieser Ansicht sogar bestärkt worden, weil Erlenmeyer diese Formel gerade jetzt fallen lässt, wo sie durch Thatsachen gestützt werden kann. Jedenfalls hat Erlenmeyer übersehen, dass ein Körper von der Formel, die er schrieb, nothwendig das Verhalten eines Aldehyds zeigen muss; während es Lieben, andrerseits, entgangen war, dass der von ihm dargestellte Aldehydäther sich thatsächlich wie ein Aldehyd verhält.

Statt alle die zahlreichen Betrachtungen, die über die Constitution der verschiedenen Crotonsäuren veröffentlicht worden sind, ausführlich zu discutiren, will ich im Nachfolgenden die Thatsachen reden lassen.

Der aus Aldehyd bereitete Crotonaldehyd liefert mit Silberoxyd crotonsaures Silber; er geht ausserdem durch directe Oxydation, sowohl bei Einwirkung von Sauerstoff als von Luft, leicht in Crotonsäure über. Die so dargestellte Crotonsäure ist fest und krystallisirbar; sie schmilzt bei 71° — 72° [4]). Der Siedepunkt wurde im

1) Zeitschr. f. Chem. 1869, 321.

2) Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1870, 181.

3) Ibid. 1870, 370 und Lehrbuch S. 312.

4) Zu allen Temperaturbeobachtungen wurde ein Thermometer verwendet, welches bei der Siedetemperatur des Wassers 1° zu hoch zeigte. Demgemäss, und mit der Annahme, der Fehler sei constant, sind in der vorliegenden Mittheilung alle direct beobachteten Temperaturen um 1° erniedrigt worden. Die Differenz von 1° ist

Destillirkölbchen zu 180° — 181° gefunden; bei einer Destillation nach Kopp's Angaben zu 182° (corrigirt: 184°,7); als der ganze Quecksilberfaden im Dampf stand zu 189°. Die Säure sublimirt in Gefässen, die der Sonne ausgesetzt sind, in grossen, rhombischen Tafeln; sie löst sich bei 19° in 12,47 Th. Wasser, und kann durch Verdunsten der wässrigen Lösung in wohlausgebildeten Krystallen erhalten werden. Hr. Prof. vom Rath ist so gefällig gewesen, die Form dieser Krystalle zu bestimmen. Das Wesentlichste seiner Angaben ist Folgendes.

Die Krystalle gehören dem monoklinen Systeme an; sie bilden unsymmetrische Prismen zuweilen von tafelartiger Ausbildung. Beobachtete Flächen:

$a : b : \infty c = m$

$a : \infty b : \infty c = a$

$c : \infty a : \infty b = c$

$a' \quad c : \infty b = d$

Fundamentalwinkel: $m : c = 112^\circ\ 50'$

$m : m' = 107^\circ\ 30'$ (seitlich)

$c : d = 125^\circ\ 30'$.

Axenverhältniss: $a : b : c = 1{,}8065 : 1 : 1{,}5125$.

Axenschiefe (Verticalaxe zur Klinodiagonale): 131° 0'.

$m : d = 97^\circ\ 56'$ ber.; 97° 40' gemessen.

(anliegend)

Spaltbarkeit parallel *c* und *a*. (Die Winkelmessungen sind, in Folge der mangelhaften Flächenbeschaffenheit, nur annähernd.)

Beim Schmelzen mit Kali erzeugt die aus Aldehyd dargestellte Crotonsäure nur Essigsäure. Bei diesem Versuch wurde die durch einmalige Destillation des mit Schwefelsäure angesäuerten Productes gewonnene Säure zur Hälfte neutralisirt und durch nochmalige Destillation in 2 Theile getheilt. Das als Destillationsrückstand bleibende Salz lieferte ein Silbersalz, welches ganz das charakteristische Ansehen des essigsauren Silbers zeigte; aus der überdestillirten Säure wurde ein Silbersalz erhalten, welches selbst nach dem Umkrystallisiren kleine undeutliche Kryställchen bildete, eine Erscheinung, die ich öfter bei unreiner Essigsäure beobachtet habe und die sich willkürlich hervorbringen lässt, wenn man der Essigsäure Spuren andrer Säuren, u. a. auch Crotonsäure zufügt. Die Silbersalze aus dem Destillat gabe: 64,14 pCt., 64,17 pCt. Ag; die aus dem rückständigen Salz: 64,5 pCt., 64,54 pCt. und 64,6 pCt. Ag. Das essigsaure Silber verlangt: 64,6 pCt.; das propionsaure 59,7 pCt. Ag. — Aus 5 Gramm Crotonsäure wurden, bei einer Operation, die ursprünglich nicht quantitativ ausgeführt werden sollte, 6 Gr. Essigsäure erhal-

---

die geringste, welche die besten Thermometer, die wir uns hier verschaffen können, nach längerem Gebrauch zu zeigen pflegen.

ten (durch Titration bestimmt), während 7 Gr. hätten gebildet werden können.

Ueber die Crotonsäure aus dem Cyanallyl des Senföls liegen folgende Angaben vor. Will und Körner[1]) fanden den Schmelzpunkt bei 72°. Nach Bulk[2]) liegt der Schmelzpunkt bei 72°, der Siedepunkt constant 183°,8 (corrigirt 187°). Bulk findet, dass sich die Säure bei 15° in 12,07 Th. Wasser löst; er theilt Messungen von A. Knop mit, nach welchen die Krystalle dem monoklinen System angehören. Die Winkelangaben von Knop, so wie sie Ann. Chem. Pharm. 139, 62 gegeben werden, sind nun zwar offenbar mit gewissen Irrthümern behaftet, aber 4 von den 6 Winkeln, die Knop gemessen hat, stimmen mit den oben nach vom Rath's Messungen angegebenen sehr nahe überein: 113° (ungefähr); 107° (ungefähr); 126° 30' (ungefähr); 96° (ungefähr). — Bei einer solchen Uebereinstimmung der physikalischen Eigenschaften kann an der Identität der beiden Crotonsäuren wohl kaum gezweifelt werden, und es darf also, selbst ohne Versuch, als sicher betrachtet werden, dass die Crotonsäure aus Senföl-cyanallyl beim Schmelzen mit Kali nur Essigsäure liefern wird.

Dasselbe kann wohl auch von der Crotonsäure angenommen werden, welche Wislicenus[3]) aus β-Oxybuttersäure dargestellt hat, — Schmelzpunkt: 71° — 72°; Siedepunkt: 180° — 182° (corr.) — obgleich Wislicenus diese Säure später als Allylameisensäure bezeichnet.

Was nun endlich die Crotonsäure aus synthetischem Cyanallyl angeht, so hat Claus[4]) wiederholt die Ansicht ausgesprochen, sie sei mit der aus Senföl-cyanallyl dargestellten identisch, und auch Bulk[5]) sagt, er habe sich überzeugt, dass die aus synthetischem Cyanallyl dargestellte Crotonsäure im Wesentlichen dieselben Eigenschaften habe, wie die Säure aus dem Cyanallyl des Senföls. Andrerseits versichert Claus[6]), die aus künstlichem Cyanallyl dargestellte feste Crotonsäure gebe beim Schmelzen mit Kali keine Spur von Essigsäure, sie zerfalle vielmehr in Propionsäure, und Kohlensäure, woraus sich unzweifelhaft die Structurformel:

$$CH_2 = CH - CH_2 - CO_2H$$

herleite, wie sie ja auch, nach der bis jetzt für die Allylverbindungen wohl allgemein gültigen Auffassung, *a priori* zu erwarten war.

Dass beide Angaben nicht gleichzeitig richtig sein können,

1) Ann. Chem. Pharm. CV, 12.
2) Ann. Chem. Pharm. CXXXIX, 62.
3) Ann. Chem. Pharm. CXLIX, 214 und Zeitschr. f. Ch. 1869, 326.
4) Ann. Chem. Pharm. CXXXI, 58.
5) Ann. Chem. Pharm. CXXXIX, 68.
6) Berichte der Deutsch. Chem. Ges. III, 181.

liegt auf der Hand und es fragt sich nnr, welche von beiden mit einem Irrthnm behaftet ist. Ist etwa das syntbetische Cyanallyl verschieden von dem im Senföl vorkommenden? Entstehen ans Allylverbindungen, ausser Liecke's Allylcyanid, zwei isomere Modificationen des Nitrils der Crotonsäuren? Oder hat vielleicht Claus aus einem an Propyljodid reichen Allyljodid ein Gemenge von Buttersäure und Crotonsäure dargestellt, so dass er beim Schmelzen mit Kali ein Gemiscb von Buttersäure nnd Essigsäure erhielt, durcb dessen weitere Verarbeitung er ein Silbersalz gewann, welches zufällig die Zusammensetzung des propionsauren Silbers zeigte? Hat er dabei Kohlensäure, die aus dem angewandten Kali herrührte, oder die aus einer Verunreinigung entstanden war, für ein wesentliches Spaltungsproduct gehalten? Es ist klar, dass diese Fragen nur duroh eine sorgfältige Wiederholung der Claus'schen Versuche beantworte werden können.

Für hente begnüge ich mich mit folgenden Angaben. Icb babe genau nach der von Claus gegebenen Vorschrift Allyljodid dargestellt, dieses in Allylcyanid umgewandelt, und das Product obne weitere Reinigung verarbeitet, weil auch Claus auf Reindarstellnng des Cyanids Verzicht geleistet zu haben scheint. Aus der mit Wasser überdestillirten Säure, welche Clans direct zur Darstellung der von ihm beschriebenen crotonsauren Salze verwendet zu haben scheint, wurde die Sänre mit Aether ausgeschüttelt nnd dann destillirt. Die Säure ging, ohne das sich ein constanter Siedepunkt markirte, zwischen 170° nnd 195° über; in dem zwiscben 180° und 195° übergegangenen Antheil bildeten sich beim Abkühlen nnter 0° einzelne Krystalle, wie dies auch Claus angiebt. Da nun ein solches theilweises Erstarren, ebenso wie das fortwährende Steigen des Siedepnnkts, nicht grade als Kriterium einer reinen Substanz angesehen werden kann, so habe icb das scbwer lösliche Silbersalz dargestellt und aus diesem die Säure wieder abgeschieden. Die ätherische Lösung gab jetzt beim Verdunsten direct Krystalle; ein beträchtlicher Theil destillirte bei 180° — 185° über und erstarrte sofort krystallinisch; dabei markirte sich der Siedepunct bei 182°; eine gewisse Menge höher siedender Producte blieb beim Erkalten flüssig. Die zwischen Papier ausgepressten Krystalle schmolzen bei 72°.

Ein Schmelzversuch mit Kali wurde genau ausgeführt wie bei der Crotonsäure aus Aldehyd. Die mit Wasser überdestillirte Säure wurde zur Hälfte neutralisirt und nochmals destillirt. Der Destillationsrückstand gab ein Silbersalz, welches die charakteristische Form des essigsauren Silbers besass nnd 64,1 pCt. Ag lieferte; aus der überdestillirten Säure wurde, genau wie früher, ein klein krystallisirendes Silbersalz erzeugt, von 64,2 pCt. Ag. Dabei waren aus 0,36 Gr. Crotonsäure 0,38 Gr. Essigsäure erhalten worden, während 0,49 Gr. hätten gebildet werden können.

Man wird jetzt wohl zugeben, dass die Formel, durch welche ich die Constitution der festen Crotonsäure ausdrücken zu können glaubte, nicht so ganz unberechtigt gewesen ist; und weiter, dass ich nicht ohne Grund die Ansicht aussprach, dass mir alle theoretischen Betrachtungen, welche die Allylverbindungen als Grundlage benutzen, auf nicht ganz sicherem Boden zu stehen scheinen.

Allgemeine Sitzung vom 4. Juli.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 29 Mitglieder.

Herr Oberbergrath Fabricius berichtet über ein neues Vorkommen von Silbererzen, besonders von Rothgültigerz und gediegen Silber, auf der Gonderbach im älteren Gebirge, vielleicht im Lenneschiefer.

Prof. Mohr hält einen Vortrag über: Berechnung der beim Wasser zur Erwärmung und Ausdehnung nöthigen Wärmemenge, oder der Wärmemenge bei centralem Druck und Volum. Wenn ein Körper durch Wärmezufuhr ausgedehnt wird, so vermehren sich die Anzahl seiner Vibrationen, und zugleich erweitert sich ihre Amplitude. Die erstgenannte Menge stellt die fühlbare Wärme dar, und die auf die Erweiterung der Amplituden verwendete wird latent d. h. sie hört auf Wärme zu sein.

Ich habe diesen Satz schon 1837 in Baumgartner's Zeitschrift für Physik V, S. 427 in folgender Form ausgedrückt; „Sensible Wärme ist solche, welche eine Vermehrung der Vibrationszahl zur Folge hat; latente ist solche, welche ohne die Anzahl der Vibrationen zu ändern, nur auf die Grösse der Excursionen oder auf die Veränderung des Aggregatenstandes Einfluss hat.“

Bei Gasen können wir die Ausdehnung bei gleichzeitiger Erwärmung durch starre Wände verhindern, man kann aber dann die verwendete Wärme nicht messen, weil die Wände daran Theil nehmen. Man hat deshalb bei Gasen die zur Ausdehnung verwendete Wärme auf einem Umwege aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles berechnet, und sie zu 29,43% der ganzen Wärme gefunden. Die Details der Berechnung finden sich in meiner mechanischen Theorie der chemischen Affinitat, S. 49.

Bei Flüssigkeiten kann man die Ausdehnung bei Erwärmung nicht verhindern, man kann aber die Kraft der Ausdehnung durch Compression messen.

Bei festen Körpern ist noch kein Mittel gefunden worden, die auf Ausdehnung und Erwärmung einzeln verwendeten Wärmemengen zu messen oder zu berechnen.

Wenn man diese Grössen bei einer Flüssigkeit experimental bestimmen wollte, so müsste man eine durch Wärme ausgedehnte Flüssigkeit durch einen äusseren gemessenen Druck auf das Volum einer andern Temperatur zurückbringen, und die dann frei werdende Wärme würde der Erweiterung der Amplituden entsprechen, weil durch den Druck diese Erweiterung wieder zurückgeführt wurde. Allein die hierbei sich entbindende Wärme ist so ausserordentlich klein, dass sie an sich durch kein Thermometer angegeben wird, zudem müssen die Wände bei dem ungeheuren Druck zu massiv sein, dass sie bei der guten Leitungsfähigkeit der Metalle für Wärme jede Messung unmöglich machen würden.

Es bleiben also jetzt keine andern Wege übrig, als die Compression der Flüssigkeit ohne Rücksicht auf Wärmeentwicklung nach Atmosphärendruck zu messen, und andererseits die Ausdehnung der Flüssigkeit durch Wärme ohne Rücksicht auf die geleistete Arbeit. Aus beiden Grössen zusammen lässt sich die Aufgabe lösen. Die Ausdehnung ist bei vielen Flüssigkeiten genau gemessen, aber die Compression bei nur wenigen. Da das Wasser als die wichtigste aller Flüssigkeiten in beiden Rücksichten mit Sorgfalt untersucht ist, so wollen wir damit die Berechnung vornehmen.

Als Thatsachen stellen wir die Resultate voran, worauf sich die Berechnung gründet.

Temperatur.	Volum des Wassers.	Zusammendruckbarkeit durch 1 Atmosph. in Milliontel des Volums.
4° C.	1	50
25	1,00293	46
50	1,01205	44
75	1,02570	42
100	1,04315	40

Die Wasservolumina sind die von Despretz ermittelten (Müller's Physik, s. Aufl. II, 579).

Die Compressionen sind von Grassi ermittelt (s. Annal. d. Chemie et de Physique 3° ser. XXXI, 437; Krönig's Journal für die Physik des Auslandes II, 129; und Clausius gesammelte Schriften II, 18).

Die Compressionsfähigkeit nimmt nach oben ab, was theoretisch leicht einzusehen ist. Da mit der Erwärmung die Zahl der Vibrationen zunimmt, dagegen der messende Atmosphärendruck gleich bleibt, so muss bei vermehrter Vibrationszahl die Wirkung eine kleinere werden, weil mehr Vibrationen zu comprimiren sind. Die Zahlen für 75° und 100° C. sind nach der Differenz von 25° und 50° mit je 2 Milliontel interpolirt.

Der Gang der Berechnung ist folgender:

1) für 25° C.

Da das Wasser sich von + 4° bis 25° um 0,002930 ausdehnt,

und für jede Atmosphäre Druck um 0,000046 zusammengedrückt wird, so wurde die Ausdehnung von 2930 Milliontel durch $\frac{2930}{46}$ = 63,7 Atmosphären vorkommen wieder aufgehoben werden, und die mechanische Arbeit der Ausdehnung durch diese Grösse gemessen sein. Denken wir uns ein Kubikdecimeter Wasser als Würfel und dass sich das Wasser nur nach oben ausdehnen könnte, so wird die senkrechte Ausdehnung nach oben von 4 auf 25° in Länge ausgedrückt $^1/_{10}$ 0,002390 = 0,000239 Meter Höhe haben. Der Druck einer Atmosphäre auf 1 Quadratdecimeter beträgt 103,3 K°, folglich obige 63,7 Atmosphären und = 103,3 × 63,7 = 6580,21 K°, und da die Ausdehnung des Wassers durch den Compressionsversuch dieser Grösse an Druck gleichgefunden worden ist, so ergibt sich die Summe der Bewegung aus Druck und Hubhöhe = 6580,21 × 0,000293 = 1,925 K°Mt. Da nun 424 Kilogrammmeter = 1 Wärmeeinheit sind, so entsprechen diese 1,925 K°Mt.

$$\frac{1,925}{424} = 0,00455 \text{ W. E,}$$

Zur Erwärmung von 1 K° Wasser von 4 auf 25° gehören 21 W. E; es verhält sich also die Wärme welche nöthig ist, das Wasser anszudehnen zu jener, welche zur Erwärmung verwendet wird

wie 0,00455: 21 oder wie 1: 4615

oder die latent gewordene Wärme beträgt

0,0217% von der fühlbar gebliebenen.

2) für 50° C. Das Volum des Wassers ist 1.012050 und die Zusammendrückung für 1 Atmosphäre = 0,000044; um die Ausdehnung von 0,012050 aufzuheben, sind $\frac{0.012050}{0,000044}$ = 273,9 Atmosphärendruck nothwendig, welche 28293,87 K° wiegen. Für $^1/_{10}$ Meter Höhe beträgt die Hebung 0,001205 Met., und die Summe der Bewegung

28293,87×0,001205 = 34,089 K° Mt.

und diese entsprechen

$$\frac{34,089}{424} = 0,0804 \text{ W. E.}$$

Nun enthält aber 1 K° Wasser von 4 auf 50° erwärmt 46° Zuwachs, und weil das Kilogramm auch Wasser ist 46 W. E. Darnach beträgt die auf die Ausdehnung verwendete Wärme $\frac{0,0804}{46}$ = 0,175% von der frei gebliebenen Wärme.

3) Bei 75° C. Volum des Wassers 1,0257 und Zusammendruckbarkeit 0,000042. Zum Anfheben der Ausdehnung sind erforderlich $\frac{0,025700}{0,000042}$ = 612 Atmosphären; diese wiegen 63219,6 K°, und für die Uebung von $^1/_{10}$. 0,0257 beträgt die Summe der Be-

wegung 63219, $6 \times 0{,}00257 = 162{,}47$ K° Mt; diese sind gleich $\frac{162{,}47}{424}$ $= 0{,}383$ W. E.

Im Ganzen sind aber zur Erwärmung von 4° auf 75° 71° = 71 W. E. verwendet worden, und der auf Ausdehnung verwendete Antheil beträgt

$$\frac{0{,}383}{71} = 0{,}539\%.$$

4) Bei 100°. Volum des Wassers 1,043150; Compressibilität für 1 Atmosph. = 0,000040.

Zur Zurückführung auf das Volum bei 4° sind erforderlich $\frac{0{,}043150}{0{,}000040} = 1078{,}8$ Atmosphären; diese wiegen 110924,64 K°, und auf 0,004315 Met. Höhe gehoben gibt 478,64 K° Mt. $= \frac{478{,}64}{424}$ W. E. $= 1{,}129$ W. E.

Im Wasser selbst sind aber $100 - 4 = 96$ W. E. enthalten, also der auf Ausdehnung verwendete Antheil beträgt $\frac{1{,}129}{96} = 1{,}176\%$.

Die auf Ausdehnung verwendete Wärme beträgt also bei den verschiedenen Temperaturen in Procenten von der fühlbar gebliebenen

bei 25°	bei 50°	bei 75°	bei 100°
0,0217%	0,175%	0,539%	1,176%

Zieht man die auf Ausdehnung verwendete Wärme von der Einheit ab, so bleibt die Wärme bei constantem Volum übrig. Man muss bei obigen Zahlen das Komma um 2 Stellen links schieben, weil sie Procente vorstellen. Es ist alsdann C = Wärme boi constantem Druck, und c = Wärme bei constantem Volum

bei 25°	bei 50°	bei 75°	bei 100°
C = 1	C = 1	C = 1	C = 1
c = 0,999783	c = 0,99825	c = 0,99461	c = 0,98824

Eine Untersuchung über denselben Gegenstand ist von Clausius vorgenommen worden und in Poggendorff's Annalen Bd. 125, S. 353 u. flgd. enthalten. Die von ihm gefundenen Zahlen sind überall viel grösser als die von mir berechneten. So beträgt nach ihm bei 50° die latent gewordene Wärme 3,58%, während sie nach obiger Darstellung nur 0,175% beträgt, also etwa den zwanzigsten Theil von 3,58%. Dies kann jedoch nicht wunderbar erscheinen, wenn man die verschiedene Art der Herleitung betrachtet. Die obige Entwicklung geht von bekannten Grössen und Thatsachen aus, und schreitet mit einfachen Schlüssen bis zum Resultate weiter. Es müsste also darin ein logischer oder ein Rechenfehler nachgewiesen werden, um das Resultat anzugreifen. Obgleich ich bis jetzt keinen solchen darin entdecken konnte, so soll doch nicht damit gesagt sein, dass 4 Augen nicht oft mehr sehen als 2. Clausius

berechnet seine Zahlen nach einer Formel, die sich auf theoretische Voraussetzungen gründet, und worin der sogenannte absolute Nullpunkt (—273° C.) eingeht, so dass die Temperatur 25° mit der Grösse 273 + 25 = 298 in der Formel figurirt. Ich halte diesen Satz vom absoluten Nullpunkt für sehr problematisch, weil dessen Durchführung zu einer physikalischen und physischen Unmöglichkeit führt. Wenn nämlich die Gase sich durch jeden Grad unter 0 um $\frac{1}{273}$ ihres Volums bei 0° zusammenziehen sollen, so folgt daraus, dass sie bei —273° gar keinen Raum mehr einnehmen, denn $1-\frac{273}{273}$ ist = 0. Ein Ding was aber keinen Raum mehr einnimmt, hat au fgehöitzu existiren. Da die Gase ungleiche Ausdehnungscoefficienten haben, so würden es eben so viele absolute Nullpunkte geben. Abhängigkeit von der Natur eines einzelnen Gases ist mit dem Begriff absolut nicht in Einklang zu bringen. Indem man das Widersinnige dieses Schlusses gefühlt hat, führte man die Sache auf das Mariotte'sche Gesetz hinüber, liess das Gas sein Volum von 0° behalten und nur die Spannung für jeden Grad unter Null um $\frac{1}{273}$ der Spannung bei 0° abnehmen. Man kam dann zu dem Schlusse, dass das Gas bei 0—273° keine Spannung mehr habe, aber seinen Raum wie bei 0° erfülle. Es ist das fast noch ein grösserer Widerspruch als der Verlust des Gewichtes, denn wodurch kann ein Gas seinen Raum behaupten als durch Spannung. Es hat also nichtts genutzt, dass man die Gay-Lussac'sche Regel mit Hülfe des Mariotte'schen Gesetzes zur Hinterthüre wieder einführte, indem nun zwei physische Unmöglichkeiten in einem Punkte zusammenlaufen.

Berechnen wir eine der von Clausius gefundenen Zahlen rückwärts bis auf das Volum des Wassers, so können wir darin eine Controlle der Richtigkeit haben. Bei 50° soll die latente Wärme des Wassers, welche auf Ausdehnung verwendet wurde (Pogg. Ann. 125, S. 374) 0,0358 von der fühlbaren betragen. Da diese letztere von 4° an 46 W. E. beträgt, so haben wir $\frac{x}{46} = 0,0358$ woraus $x = 1,6468$ W. E. (oben 0,0804 W. E),diese entsprechen 1,6468.424 = 698,74 K° Mt. (oben 34,084). Setzen wir nur denjenigen Decimalbruch, welcher zu 1 gefügt das Volum des Wassers bei 50° ausdrückt = x. so haben wir

$$\frac{x}{0,000044} . \frac{103,3 . x}{10} = 698,24 \text{ K° Mt.}$$

$$\text{oder } x^2 = \frac{698,24 . 0,00044}{103,3} = 0,0036.$$

also $x = \sqrt{0,0036} = 0,06$ und das Volum des Wassers bei 50° = 1,060. statt 1,01205. Diese grosse Abweichung von der unmittelbaren Messung zeigt, dass die Voraussetzungen nicht zutreffen.

Bei dem Wasser ist die auf Ausdehnung verwendete und latent werdende Wärme wie die Versuche zeigen, ein sehr kleiner Bruch-

theil der fühlbar bleibenden, und der Werth steigt mit der Temperatur.

Derselbe Vortragende sprach sodann über eine factische Berichtigung, welche in der Kölnischen Zeitung in Betreff seiner Angabe über den Krupp'schen Hammer gestanden habe. Die Berichtigung erschien allerdings früher als sein eigner Bericht, und daher mag es auch kommen, dass darin eine Stelle ist, die im Bericht des Redenden gar nicht vorkommt. Er ist für die Berichtigung um so dankbarer, als Hr. von Dechen noch die Mühe hatte eine Correspondenz dieserhalb zu führen.

Es ist ihm diese Berichtigung ein Beweis, dass man kein Bedenken trägt, den Ansichten des Redenden entgegenzutreten, wenn man es mit so grosser Sicherheit wie im vorliegenden Falle thun kann. Allein eine Thatsache, wie die vorliegende, ist keine Meinung des Redenden, und sie kann ihm falsch oder richtig mitgetheilt sein, und er wird kein Bedenken tragen eine Berichtigung zu acceptiren. Ob der Ambos des Kr. Hammers schon 1860 oder erst 1866 unter Wasser gesetzt worden ist, bleibt an sich gleichgültig für die ferneren Schlüsse, welche der Redende daran knüpfte und die er auch jetzt festhält, selbst die Berichtigung zugegeben. Der Redner glaubt nun der Ansicht sein zu dürfen, dass, wenn seinen geologischen Ansichten von derselben Seite nicht entgegengetreten wird, wohl dies auf dem Gefühle beruhen möge, dass man dies nicht mit Erfolg thun könne.

Prof. vom Rath sprach über den von ihm vor Jahresfrist aufgefundenen Amblystegit von Laach mit Beziehung auf die interessante Entdeckung von krystallisirtem Enstatit in dem Meteoreisen von Breitenbach durch Prof. V. von Lang. Dieser meteoritische Enstatit enthält nach einer Analyse Maskelyne's: Kieselsäure 56,10; Magnesia 30,22; Eisenoxydul 13,59; ist demnach ein Bisilikat, welches auf ein Molekül Eisen 4 M. Magnesia enthält. Der Amblystegit ist gleichfalls ein Bisilikat, welches indess auf 1 Mol. Eisen ungefähr 1 Mol Magnesia enthält, ausserdem eine kleine Menge Thonerde, deren Vorhandensein in gleicher Weise zu deuten ist, wie bei den Thonerde-haltigen Augiten und Hornblenden. Der Amblystegit hat demnach die Mischung des Hypersthens, eines bisher nur von wenigen Punkten bekannten, den Hypersthenfels konstituirenden Minerals. Die Krystallform des Amblystegits un ddes Enstatits aus dem Eisen von Breitenbach sind nun identisch. Die Krystalle des letzteren sind noch weit flächenreicher, als diejenigen des Laacher Minerals; nur ein einziges Flächenpaar des Amblystegits kommt bei dem Enstatit nicht vor. Die Uebereinstimmung der Winkelmessungen ist eine so vollkommene, dass sie nicht grösser sein könnte, wenn den Beobachtern nicht verschiedene, sondern dieselben Krystalle zur Untersuchung gedient hätten. Prof. Rammelsberg, dem wir

wichtige Arbeiten auf dem Gebiete der Meteoritenkunde verdanken, hatte den Vortragenden zuerst auf die Uebereinstimmung der beiderlei Krystallformen aufmerksam gemacht, welche gleichzeitig durch Prof. v. Lang in Pogg. Ann. hervorgehoben wurde. Der Amblystegit ist demnach eine Varietät des Hypersthens, zugleich das erste Vorkommniss dieses Minerals in deutlich ausgebildeten Krystallen, der einzige Hypersthen aus vulkanischem Gestein, dessen Interesse noch dadurch erhöht wird, dass dadurch die geringe Zahl der den terrestrischen und kosmischen Gesteinen gemeinsamen krystallisirten Mineralien um ein neues vermehrt wird.

Derselbe berichtete dann über die im grossen Steinbruche des Scheidsbergs bei Remagen zu beobachtenden Absonderungsformen des Basalts. Während das Gestein dieser Kuppe im Allgemeinen ein ausgezeichnetes Beispiel für die säulenförmige Absonderung (die Säulen wie gewöhnlich normal zur Erkaltungsfläche gerichtet) darbietet, bemerkt man in der Mitte der Kuppe einen mächtigen vertikalen Cylinder, welcher gleich einem kolossalen »Umläufer« sich in dünnen cylindrischen Schalen oder Platten ablöst. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die centrale Masse der Basaltkuppen gewöhnlich eine von der peripherischen Masse verschiedene Absonderung zeigt. Gleiches wurde z. B. durch Dr. Möhl beobachtet und beschrieben vom Basaltberg »der Bühl« bei dem Dorfe Weimar unfern Cassel.

Prof. Troschel legte ein Rattenskelet vor, welches ihm durch Herrn Gustav Post aus Lippstadt übersandt worden war. Es wurde beim Abbruche eines vor 230 Jahren erbauten Hauses gefunden, an einem Platze, an welchem durchaus keine Oeffnung zu bemerken war, die der Ratte als Eingang oder Ausgang hätte dienen können. Ohne Zweifel hatte sich bei dem Bau des Hauses die Ratte in diesem Schlupfwinkel verkrochen und war darin eingezimmert worden. Das Skelet war bei der Ankunft noch mit dem eingetrockneten Fleische umgeben und ist auch noch nach der Präparation stark braun gefärbt. Es gehört der echten Hausratte, *Mus rattus*, an, wie es nicht wohl anders sein konnte, da *Mus decumanus* erst im achtzehnten Jahrhundert eingewandert sein soll. Da das Skelet vollständig erhalten ist, bildet es ein werthvolles Object zur Vergleichung; es scheint mit den neueren Skeleten von *Mus rattus* vollkommen übereinzustimmen.

Hierauf hielt Prof. Troschel noch einen Vortrag über das Geruchsorgan der Gliederthiere, wobei er namentlich auf die Entdeckung desselben an den Oberkiefern der Spinnen hinwies, wie sie Herrn Bertkau gelungen ist (vergl. Archiv für Naturgeschichte 1870 p. 121). An den Oberkiefern, nahe dem Falz, in welchen sich die bewegliche Kralle einschlägt, findet sich ein Haufen von Wimperhaaren, die lang und biegsam sind, cylindrisch und bogig gekrümmt

und in den oberen zwei Dritteln mit feinen Börstchen besetzt; ihre Spitze ist stumpf abgeschnitten und von den Börstchen überragt. Innen sind sie hohl und von einer Flüssigkeit erfüllt. Den Familien der Epeiriden, Therididen und Attiden fehlen sie. Die Gründe, diese Gebilde als dem Geruchssinne dienend zu deuten, sind: die ganglienartige Anschwellung der zu ihnen tretenden Nerven, der für diesen Zweck geeigneten Ort, und die Analogie mit den von Leidig bei Insecten nnd Krustaceen als Geruchsorgane gedeuteten ähnlichen Haargebilden. Daran schlossen sich dann weitere Erörterungen über die Lage der Sinnesorgane an verschiedenen Körpertheilen bei den niederen Thieren.

Chemische Section.

Sitzung vom 9. Jnli 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 15 Mitglieder.

Herr Dr. Muck macht folgende Mittheilung über eine neue Bildungsweise der Trithionsäure. In Heft II 1869 dieser Sitzungsber. sprach ich bei Gelegenheit der ersten Mittheilung meiner Versuche über Mangansulfid die Vermuthung aus, dass das Auftreten von Schwefelwasserstoff bei Einwirkung von Ammoninmsulfat auf Mangansulfid durch Bildung eines »Manganammoniumsulfates« vielleicht bedingt sei, etwa in folgender Weise:

$$SO_4\left(\begin{array}{c|c} Mn & S \\ NH_3 & H_2 \\ NH_4 & \end{array}\right)$$

Damals hatte ich der gleichzeitigen Entwickelung von Ammoniak keine wesentliche Bedeutung beilegen zu müssen geglaubt, da eine Lösung von Ammoniumsulfat beim Kochen für sich schon Ammoniak entwickelt. Die weitere Untersuchung ergab aber, dass die Einwirkung schon in der Kälte leicht stattfindet und die resultirende Lösung:

1) nicht mehr lediglich Sulfat, sondern noch eine andere Säure des Schwefels,
2) Mangan und freies Ammoniak in erheblicher Menge enthält, und
3) in Berührnng mit MnS, aber nicht ohne dieses, SH_2 und NH_3 entwickelt, aber nota bene kein Ammoniumsnlfid enthält.

Die Farbe des rein fleischrothen MnS geht in eine grauviolette über, und der so gefärbte Körper löst sich in kalter Essigsäure nnter Hinterlassung eines schwärzlichen Rückstandes (ein Manganoxyd?), auf welchen ich znrückkommen werde.

Die Lösung gibt die allen Polythionsäuren gemeinsam zukom-

menden Reactionen, d. h. sie reducirt Chamäleon (unter Ansscheidnng von Snperoxyd) in beträchtlichem Maasse, fällt aus Kupfersalzen erst nach längerem Kochen Schwefelknpfer, zeigt aber nicht das charakteristische Verhalten der Hyposulfite gegen Knpfersalze beim Kochen und wenn jene in grossem Ueberschuss vorhanden.

Salzsäure oder Schwefelsänre bleiben in der Kälte ohne Einwirkung, aber beim Kochen damit entwickelt sich viel Schwefelwasserstoff, und erst nach längerem Kochen scheidet sich Schwefel (gelber) aus. Die SH_2-entwickelung, ferner die schwierig und langsam erfolgende Sohwefelaussoheidnng schliessen gleichfalls die unterschweflige Säure — wcnigstens die Präexistenz derselben — aus.

(Kessler beobachtete bei Einwirkung von Mineralsäuren auf trithionsaure Salze (feste) gleichfalls Schwefelabscheidung und Entwickelung von Schwefelwasserstoff.)

Folgende Reactionen noch sprechen dafür, dass die vorhandene Polythionsäure Trithionsänre ist.

Quecksilberoxydulnitrat — wenig —: bleibend schwarzer Niederschlag.

Quecksilberoxydulnitrat — viel —: schwarzer Niederschlag, nach kurzer Zeit rein weiss werdend.

Quecksilbercyanid: anfangs kein, dann ein Gemenge von schwarzem und gelbem Niedersohlsg.

Silbernitrat: weisser Niedcrschlag, weloher rasch gelb, dann schwarz wird.

Die Indifferenz der Lösung gegen Sänren in der Kälte gab mir Hoffnung mittelst Chamäleon die Trithionsäure zu Schwefelsäure oxydiren, uud so aus dem verbrauchten Permanganat die Menge der vorhandenen Trithionsäure berechncn und solche bei gleichzeitiger Bestimmung allen in der Flüssigkeit enthaltenen Schwefels auch quantitativ constatiren zu könncn.

Gleiche Volumina einer Lösung, die durch längeres Digeriren von Mangansulfid mit Ammoniumsulfat erhalten war, cnthielten:

genau aequivalente Mengen	Mangan	= 0,6855 Grm.	Diese Zahlen sind die Mittel aus mehreren sehr genau übereinstimmend erhaltenen.
	$(NH_4)_2O$	= 0,6445 Grm.	
(Gesammtm.)	Schwefel	= 5.3220 Grm.	Der Mangan war als Pyrophosphat (Gibbs), der Ammoniak mit titrirter Säure bestimmt worden.
	Sauerstoff [1])	= 0,0254 Grm.	

Die kleine Menge zur Oxydation der Thionsäure verbrauchten Sauerstoffs zeigt, dass relativ sehr wenig Trithionsäure gebildet war, trotz Anwendung vielen Schwefelmangans. Die Fehler, mit welchen eine Schwefelbestimmung bei grossen Mengen $BaSO_4$ behaftet ist, müssen daher darauf verzichten lassen, auf diesem Wege die erzeugte Thionsäure als gerade Trithionsäure qnantitativ zu oonstatiren.

1) Dem verbrauchten Permanganat entsprechend.

Eine Isolirung von trithionsaurem Salz (durch fractionirte Krystallisation) ist, schon wegen der überaus grossen Leichtigkeit, mit welcher Trithionate unter Schwefelausscheidung in Sulfate übergehen, wohl kaum je zu erhoffen. Aus der durch Eindampfen concentrirten Lösung krystallisirt zunächst das röthliche Doppelsulfat $\left.\begin{matrix} Mn \\ (NH_4)_2 \end{matrix}\right\} 2SO_4$ (unter Schwefelabscheidung) dann Ammoniumsulfat aus.

Die Bildung der Trithionsäure durch die angeführten Reactionen als genügend bewiesen angenommen, sind bei Erklärung des stattfindenden Vorganges — wie ich es mit empirischen Formeln einstweilen versuche — folgende Fragepunkte zunächst in's Auge zu fassen:

I. Wie ist die Entwickelung von Ammoniumsulfid, resp. von Schwefelwasserstoff und Ammoniak zu erklären?

II. Wie die Entwickelung von Ammoniumsulfid-Dämpfen, während die Flüssigkeit selbst keine Spur davon enthält?

III. Wie die frappante Graufärbung des Schwefelmangans?

IV. Entsteht das Trithionat des Mangans oder des Ammonium's oder Beides?

Wenn auch Mangan aus Lösungen, welche sehr viel Ammoniaksalze enthalten, nicht allein durch Ammoniak nicht, sondern auch unter Umständen durch Schwefelammonium schwierig gefällt wird, so ist doch die Annahme bedenklich, dass Mangansulfid sich in Ammoniumsulfat unter Bildung von Mangansulfat und Ammoniumsulfid $\left(\begin{matrix} Mn \\ SO_4 \end{matrix}\middle|\begin{matrix} S \\ (NH_4)_2 \end{matrix}\right)$ löse.

Da nun nachweislich nur bei Gegenwart von MnS aus der Flüssigkeit Ammoniumsulfid abdunstet, aber nicht darin vorhanden ist, so muss aus einem Theil wenigstens des gelösten Mangans Mangansulfid regenerirt werden, und mit dem Auftreten von Ammoniumsulfid die Bildung von Trithionat und freiem Ammoniak in nächstem Zusammenhang stehen. Mangansulfat endlich kann lediglich sekundäres Erzeugniss sein.

Ammoniumtrithionat, Ammoniak und MnO (welches wahrscheinlich die Bildung des erwähnten grauvioletten Körpers bedingt) bilden sich vielleicht in folgender Weise:

$$\begin{array}{rl} & S|Mn \\ (NH_4)_2 & SO_3|O \\ & SO_3|O\,(NH_4)_2 \end{array}$$

1 Mol. thrithionsaures Ammonium aber enthält die Elemente von 2 Mol. SO_3 und 1 Mol. $(NH_4)_2S$: $\begin{matrix} SO_3 \\ SO_3 \end{matrix}\Big|\begin{matrix} (NH_4)_2 \\ S \end{matrix}$ ebenso wie ein Mol. Mangantrithionat die Elememente von 2 Mol. SO_3 und 1 Mol. MnS:

$$\begin{matrix} SO_3 \\ SO_3 \end{matrix}\Big|\begin{matrix} Mn \\ S \end{matrix}$$

Durch diese Betrachtungsweise findet also die Bildung von trithionsaurem Salz, sowie auch das Auftreten von Schwefelwasserstoff und Ammoniak, ferner auch die Entwickelung von Ammoniumsulfid bei Gegenwart von Mangansulfid eine mögliche Deutung.

Die Thatsache, dass äquivalente Mengen Ammoniak und Mangan in Lösung sich befinden, widerspricht der Annahme, dass Mangantrithionat in der gleichen Weise gebildet wird, wie das Ammoniumsalz, da in solchem Falle die doppelte Menge freies Ammoniak auftreten müsste, nämlich:

$$\begin{array}{l|l} MnS & \\ SO_2 & O(NH_4)_2 \\ SO_2 & O(NH_4)_2 \end{array}$$

Es scheint also in der That, dass das Mangantrithionat durch Austausch von Mn gegen $(NH_4)_2$, resp. MnS gegen $(NH_4)_2S$ in oben angedeuteter Weise gebildet wird, nämlich

$$\begin{array}{l|l} SO_2 & (NH_4)_2 \\ SO_3 & S \\ \hline MnS & \end{array}$$

Abgesehen von der Schwierigkeit, oder sogar sehr zweifelhaften Möglichkeit, das eingangs erwähnte Manganammoniumsalz zu isoliren, ist die Annahme eines solchen zur Erklärung der stattfindenden Vorgänge meines Erachtens gar nicht nothwendig. Zusätzlich bemerke ich noch, dass bei Einwirkung von Ammoniakflüssigkeit auf Mangansulfid kein Ammoniumsulfid gebildet wird. Die dabei entstehende goldgelbe Flüssigkeit (deren ich bereits in Jahrg. 1869 p. 203 d. Sitzungsb. erwähnte) enthält wahrscheinlich ebenfalls eine Polythionsäure, und giebt höchst eigenthümliche Reactionen, mit deren Studium ich soeben beschäftigt bin.

Im Anschluss an diesen Vortrag erinnert Prof. Kekulé an die typische Betrachtungsweise, die er vor mehreren Jahren für die complicirteren Sauerstoffsäuren des Schwefels mitgetheilt hat, und hebt die Vorzüge hervor, welche diese Auffassung für die Interpretation der Umsetzungen der betreffenden Säuren bietet. Prof. Mohr entwickelt dagegen seine dualistische Ansicht über die Constitution der Säuren, für welche das kleine Atomgewicht des Sauerstoff (O=8), die daraus folgende Consequenz, dass alle Säurehydrate fertig gebildetes Wasser enthalten, und der Grundsatz, dass es ausser der Phosphorsäure nur einbasische Säuren giebt, der Ausgangspunkt ist.

Prof. Engelbach sprach, veranlasst durch einige Behauptungen, die Herr Prof. Mohr in und nach einer früheren Sitzung ausgesprochen hatte, über das Verhalten der Kupferoxydsalze zu Eisenoxydulsalzen in verschiedenen Bedingungen. Er legt eine Reihe von Präparaten vor, welche die erwähnten Behauptungen widerlegen.

Allgemeine Sitzung vom 7. November 1870.

Vorsitzender Prof. Kekulé.

Anwesend 22 Mitglieder.

Gustav Bischof jr. machte auf die energisch zersetzende Wirkung des schwammförmigen Eisens auf im Wasser gelöste organische Substanz aufmerksam.

Dass Eisen in dieser Weise wirkt, ist bekannt, allein die bisherigen Versuche mit geschmolzenem Eisen, Draht u. s. w. lieferten keine praktischen Resultate, weil die Wirkung solchen Eisens eine äusserst langsame ist. Durch in angemessener Weise aus Eisenschwamm gebildete Filter kann dagegen unreines Wasser, aus welchem vorher durch mechanische Filtration suspendirte Unreinigkeiten entfernt worden, mit bedeutender, natürlich je nach der Unreinigkeit des Wassers verschiedener Geschwindigkeit durchfiltriren, und dabei so vollkommen gereinigt werden, dass es ohne alle Gefahr zum Trinken zu benutzen ist. Das Wasser behält hierbei seinen Härtegrad ziemlich unverändert, verliert nichts an Schmackhaftigkeit, und bleibt Monate lang klar. Eisenschwamm ist käuflich in beinahe unbegrenzten Quantitäten zu sehr mässigem Preise zu haben.

In den nachfolgenden Analysen bezeichnet a jedes Mal das nur durch Papier, b das durch Eisenschwamm filtrirte Wasser. I und II wurden von Prof. Voelcker in London ausgeführt, die übrigen von Bischof. Alle Proben mit Ausnahme von I wurden vorgezeigt.

1 Litre ergab Millogramm:

	Glühverlust.	Glührückst.	Ammoniak		Salpeters.		
			Unorg.	Organ.			
I a	11,43	241,43	0,08	0,02	1,50	4,48	Oxydirbare organ. Substanz.
I b	7,14	249,29	—	0,06	3,05	1,91	
II a	87,14	568.57	0,24	0,20	98,00	24,00	
II b	8,57	530,00	0,53	0,01	98,00	4,57	
III a	110,00	175,00	0,63	0,77	—	37,63	Kryst. übermangans. Kali.
III b	110,00	255,00	0,92	0,30	—	9,81	
IV a	655,00	910,00	80,15	1,81	—	164,26	
IV b	200,00	1150,00	101,26	0,56	—	15,82	

I Wasser von der Southwark und Vauxhall Water Company zu London.

II Sewage von dem Crossness Reservoir zu London, den 11. Juni 1870 geschöpft, den 4. Oct. 1870 untersucht und filtrirt. a grünlich gelb gefärbt, nach 6 wöchentlichem Stehen am Boden ein ziemlich bedeutender grünlicher Absatz. War zur Zeit der Untersuchung beinahe geruchlos geworden in Folge des langen Stehens in einer

halbgefüllten Flasche, b vollständig klar und geruchlos; 4 Wochen nach der Filtration hatte sich ein nur sehr geringer Absatz von Kalk gebildet.

III Wasser aus dem Weiher zu Poppelsdorf bei Bonn. a gelblich gefärbt mit braunem flockigem Absatz und sumpfigem Geruch. b wasserhell, geruchlos und 4 Wochen nach der Filtration noch ohne allen Absatz.

IV Flüssigkeit aus einer Senkgrube zu Bonn, in der der verschiedenartigste Abfall sich vereinigt. a dunkelbraun, sehr übel riechend, b wasserhell mit schwach muffigem Geruch.

Es wurde ferner noch, um die Entfärbung und Zersetzung auch anderer im Wasser gelöster organischer Substanzen zu zeigen, eine wasserhelle Probe von durch Eisenschwamm filtrirtem Niedermendiger Bier vorgezeigt.

Aus den Analysen ergeben sich folgende Resultate:

1) Der Glühverlust verminderte sich (mit Ausnahme von III) durch die Filtration durch Eisenschwamm, und zwar im Allgemeinen sehr bedeutend.

2) Die Schwankungen im Glührückstand rühren von mehr oder weniger vollkommener Abscheidung des gelösten Eisen (s. unten) her.

3) Das unorganische Ammon nimmt durch die Filtration durch Eisenschwamm, mit Ausnahme von I, immer zu; das organische, von Eiweisskörpern herrührende, ebenfalls mit Ausnahme von I, immer ab. Die Bestimmung wurde nach dem von Wanklyn und Chapman (*Water analysis London 1870*). beschriebenen Verfahren ausgeführt.

4) Nur in Ib wurde eine Zunahme der Salpetersäure gefunden.

5) Der Verbrauch an Uebermangansaurem Kali nimmt nach Filtration durch Eisenschwamm immer bedeutend ab. Die Bestimmungen wurden mit Ausnahme von I und II, nach Schulze und Trommsdorff in alkalischer Lösung vorgenommen.

Die Frage, in welcher Weise Eisen zersetzend auf die im Wasser gelöste organische Substanz wirkt, ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Folgende Anhaltepunkte sind indess schon gewonnen:

1) Der Eisenschwamm zersetzt das Wasser, selbst das ausgekochte destillirte. Durch die im Wasser enthaltene Kohlensäure wird eine sehr geringe Menge Eisen gelöst, im Durchschnitt etwa 10 M. Gr. pr. Litre. Dieses als Oxydul gelöste Eisen geht sehr rasch, in etwa 15 Minuten in Oxyd über, und kann dann durch Filtration oder Dekantiren so vollständig abgeschieden werden, dass Blutlaugensalz kein Eisen mehr in dem Wasser anzeigt. Ausser dem so gelösten Eisen wird der Eisenschwamm nur wenig oxydirt, wenn er beständig mit Wasser bedeckt bleibt.

2) Dass diese Lösung von Eisen eine Rolle bei der Zersetzung

der organischen Substanz spielt, dürfte aus folgendem Versuche gefolgert werden:

Ein ziemlich unreines Wasser erforderte nach Filtration durch Eisenschwamm 2,7 M. Gr. krystallisirtes übermangansaures Kali pr. Litre. Es wurden darauf, indem übrigens die Filtration unter denselben Verhältnissen fortgesetzt wurde, dem Wasser 0,75 Gr. kohlensaures Natron pr. Litre zugesetzt. Wie erwartet, ging kein Eisen mehr in Lösung, aber pr. Litre wurden jetzt 12,96 M. Gr. kryst. übermangans. Kali verbraucht.

3) Die Reinigung des Wassers schreitet 5 bis 6 Stunden nach der Filtration fort. So erforderte dasselbe filtrirte Wasser $^1/_4$ St. nach der Filtration 9,04 M. Gr. übermangans. Kali pr. Litre, nach $4^1/_2$ St. 3,62 M. Gr.

Die Versuche werden weiter fortgesetzt.

1. Ueber die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie auf allgemeine mechanische Principien; von R. Clausius.

1. In einem vor Kurzem mitgetheilten und veröffentlichten Aufsatze [1]) habe ich folgenden für jede stationäre Bewegung irgend eines Systems von materiellen Puncten geltenden Satz aufgestellt: die mittlere lebendige Kraft des Systems ist gleich seinem Virial. Dieser Satz kann als ein dynamischer Gleichgewichtssatz angesehen werden, indem er eine Beziehung angiebt, welche zwischen den Kräften und den durch sie hervorgerufenen Bewegungen bestehen muss, damit ein Beharrungszustand eintreten kann, bei welchem die lebendige Kraft der Bewegungen durchschnittlich weder durch positive Arbeit der Kräfte vermehrt noch durch negative Arbeit vermindert wird, sondern unter vorübergehenden Schwankungen einen constanten Mittelwerth behält.

Da die Grösse, welche ich mit dem Namen Virial bezeichnet habe, bei gleichen Coordinaten der materiellen Punkte den auf sie wirkenden Kräften proportional ist, so ist die lebendige Kraft der stationären Bewegung unter sonst gleichen Umständen den Kräften, welchen sie das Gleichgewicht hält, proportional. Wenn man nun auch die Wärme als eine stationäre Bewegung der kleinsten Theilchen der Körper und die absolute Temperatur als Maass der lebendigen Kraft betrachtet, so erkennt man leicht die Uebereinstimmung jenes mechanischen Satzes mit dem in einer früheren Abhandlung [2]) von

1) Ueber einen auf die Wärme anwendbaren mechanischen Satz; Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Jahrg. 1870. Juni.

Poggendorff's Annalen Bd. 141, S. 124.

2) Poggendorff's Annalen Bd. 116 S. 73; Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. I, S. 242.

mir aufgestelllen Gesetze: die wirksame Kraft der Wärme ist proportional der absoluten Temperatur.

Will man indessen dieses letztere Gesetz zur Grundlage mathematischer Entwickelungen machen, so muss man ihm eine bestimmtere Form geben, da der Ausdruck wirksame Kraft der Wärme möglicher Weise verschiedene Deutungen zulässt. Ich habe daher in jener Abhandlung das Gesetz zum Zwecke der Anwendung in folgender Fassung ausgesprochen:

Die mechanische Arbeit, welche die Wärme bei irgend einer Anordnungsänderung eines Körpers thun kann, ist proportional der absoluten Temperatur, bei welcher die Aenderung geschieht.

Um dieses Gesetz durch eine mathematische Gleichung auszudrücken, denken wir uns, dass der Körper irgend eine in umkehrbarer Weise vor sich gehende unendlich kleine Veränderung seines Zustandes erleide, wobei sowohl die in ihm enthaltene Wärmemenge als auch die Anordnung seiner Bestandtheile sich ändern kann. Dabei kann entweder Arbeit geleistet werden, indem die auf die Körpertheilchen wirkenden inneren und äusseren Kräfte überwunden werden, oder es kann Arbeit verbraucht werden, indem die Theilchen den auf sie wirkenden Kräften nachgeben. Diese unendlich kleine Arbeit werde durch dL bezeichnet, wobei geleistete Arbeit als positiv und verbrauchte Arbeit als negativ gerechnet wird, dann gilt als Ausdruck des obigen Gesetzes die Gleichung:

$$dL = \frac{T}{A} dZ, \tag{1}$$

worin T die absolute Temperatur des Körpers und A eine Constante, nämlich das calorische Aequivalent der Arbeit bedeutet, und durch Z eine Grösse dargestellt wird, welche durch den gerade stattfindenden Zustand des Körpers vollkommen bestimmt ist, ohne dass man zu wissen braucht, auf welchem Wege der Körper in diesen Zustand gelangt ist. Diese Grösse habe ich die Disgregation des Körpers genannt.

Nimmt man noch an, wie ich es in jener Abhandlung ebenfalls gethan habe, dass die absolute Temperatur eines Körpers der in ihm vorhandenen Wärmemenge proportional sei, so kann man, wenn H diese Wärmemenge bedeutet, setzen:

$$T = CH,$$

worin C eine Constante sein soll. Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$dL = \frac{CH}{A} dZ.$$

Der hierin vorkommende Bruch $\frac{H}{A}$ stellt die im Körper vor-

handene Wärmemenge dar, wenn sie nicht nach gewöhnlichem Wärmemaasse, sondern nach mechanischem Maasse gemessen wird, also, mit andern Worten, er stelltdie lebendige Kraft derjenigen Bewegung, welche wir Wärme nennen, dar. Führen wir für diese Grösse das einheitliche Zeichen h ein, so lautet die Gleichung:

(2) $$dL = ChdZ.$$

Es handelt sich nun darum, für diese Gleichung eine auf mechanische Principien gegründete Erklärung zu finden. Dazu liefert der obige mechanische Satz über das Virial insofern einen Anknüpfungspunkt, als er die Art der Betrachtungen, welche bei dieser Untersuchung in Anwendung kommen müssen, erkennen lässt. Aber als allein ausreichend ist er noch nicht anzusehen, sondern es bedarf zu der Untersuchung noch gewisser eigenthümlicher und neuer Entwickelungen, welche den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bilden sollen.

2. Um in Bezug auf die Art der Bewegung mit einem möglichst einfachen Falle zu beginnen, durch welchen die Anschauung der hier in Anwendung kommenden Betrachtungsweise erleichtert wird, wollen wir zunächst voraussetzen, es sei ein einzelner materieller Punkt gegeben, auf welchen eine Kraft wirkt, die sich durch ein Ergal darstellen lässt, d. h. deren auf drei rechtwinklige Coordinatenrichtungen bezogene Componenten durch die negativ genommenen partiellen Differentialcoefficienten einer Function der drei Coordinaten des Punktes ausgedrückt werden. Unter dem Einflusse dieser Kraft soll der Punkt eine periodische Bewegung in geschlossener Bahn machen.

Nun denke man sich, dass diese Bewegung eine unendlich kleine Aenderung erleide, durch welche eine neue periodische Bewegung in geschlossener Bahn entstehe. Diese Umänderung der Bewegung kann dadurch veranlasst werden, dass an irgend einer Stelle der Bahn durch einen vorübergehenden äusseren Einfluss die Geschwindigkeitscomponenten $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ und $\frac{dz}{dt}$ unendlich kleine Aenderungen erfahren, und dann der Punkt wieder einfach der Einwirkung der ursprünglichen Kraft überlassen bleibt; oder dadurch, dass eine unendlich kleine Aenderung in der auf den Punkt wirkenden Kraft eintritt, indem z. B. eine im Ergal vorkommende Constante ihren Werth etwas ändert. Als dritte Ursache für die Umänderung der Bewegung will ich noch eine anführen, welche zwar bei unseren Betrachtungen über die Wärme nicht vorkommen wird, welche aber für einen weiter unten anzustellenden Vergleich von Interesse ist, nämlich die, dass der Punkt gezwungen wird, eine von der selbst gewählten Bahn etwas abweichende Bahn zu beschreiben, was auch mit einer Veränderung der Kraft zusammenhängt, weil dann zu der ursprünglichen Kraft noch der Widerstand, den die neue Bahncurve zu leisten hat, hinzukommt.

Wir wollen nun untersuchen, ob unter allen diesen Umständen zwischen den Veränderungen der verschiedenen bei der Bewegung vorkommenden Grössen eine allgemein gültige Beziehung stattfindet.

3. Die Veränderungen, welche die Coordinaten des Punktes, seine Geschwindigkeitscomponenten, die Kraftcomponenten etc. im Verlaufe der Bewegung während der unendlich kleinen Zeit dt erleiden, sollen als Differentiale jener Grössen, wie gewöhnlich, durch den vorgesetzten Buchstaben d bezeichnet werden, so dass z. B. dx die Veränderung von x während der Zeit dt bedeutet. Diejenigen Veränderungen jener Grössen dagegen, welche dadurch entstehen, dass an die Stelle der ursprünglichen Bewegung die veränderte Bewegung tritt, sollen die Variationen der Grössen genannt und durch den vorgesetzten Buchstaben δ bezeichnet werden, so dass z. B. δx den Unterschied zwischen einem Werthe von x in der ursprünglichen Bewegung und dem entsprechenden Werthe von x in der veränderten Bewegung bedeutet.

In letzterer Beziehung ist aber noch eine besondere Bemerkung zu machen, welche für das Folgende von Wichtigkeit ist. Wenn die veränderte Bewegung mit der ursprünglichen in der Weise verglichen werden soll, dass angegeben wird, wie sich die Werthe von x in der einen Bewegung von den entsprechenden Werthen von x in der anderen Bewegung unterscheiden, so muss erst festgesetzt werden, welche Werthe von x man als einander entsprechend ansehen will. Es mögen zu dem Zwecke zunächst irgend zwei einander unendlich nahe liegende Punkte der beiden Bahnen als entsprechende Punkte angenommen werden. Um von hier aus die übrigen entsprechenden Punkte zu erhalten, nehmen wir eine Grösse, welche sich im Verlaufe der Bewegungen ändert, als maassgebende Grösse an, und setzen fest, dass diejenigen Punkte der beiden Bahnen, welche zu gleichen Werthen der maassgebenden Grösse gehören, entsprechende Punkte sein sollen. Als maassgebende Grösse muss aber eine solche gewählt werden, welche für einen ganzen Umlauf in beiden Bahnen gleiche Werthe hat, denn durch ganze Umläufe gelangt der bewegliche Punkt immer wieder zu den in beiden Bahnen gewählten Anfangspunkten zurück, welche wir schon als entsprechende Punkte angenommen haben.

Wir wollen nun die maassgebende Grösse in folgender Weise bestimmen. Sei i die Umlaufszeit bei der ursprünglichen Bewegung, und t die veränderliche Zeit, welche der bewegliche Punkt gebraucht, um aus der Anfangslage in eine andere Lage zu gelangen, dann wollen wir setzen:

$$t = i \cdot \varphi. \tag{3}$$

Für die veränderte Bewegung sei die Umlaufszeit mit i' und die vom Verlassen der Anfangslage an gerechnete veränderliche Zeit mit t' bezeichnet, dann setzen wir:

$$t' = i'. \varphi.$$

Wenn nun φ in beiden Ausdrücken gleiche Werthe hat, so sind t und t' entsprechende Zeiten. Nachdem auf diese Weise die entsprechenden Zeiten bestimmt sind, ergeben sich die entsprechenden Punkte der beiden Bahnen, und demgemäss die entsprechenden Werthe von x, y, z etc. von selbst.

Die eben eingeführte Grösse φ wollen wir die Phase der Bewegung nennen. Während eines Umlaufes wächst die Phase um eine Einheit. Beim weiteren Wachsen kann man solche Phasen, die um eine ganze Anzahl von Einheiten von einander verschieden sind, in demselben Sinne als gleich betrachten, wie es bei Winkeln, die um eine ganze Anzahl von 2π verschieden sind, geschehen kann.

Wenn wir die erste der beiden vorigen Gleichungen von der zweiten abziehen, so kommt:

$$t' - t = (i' - i)\, \varphi.$$

Die Differenz $t' - t$ ist die Variation von t und die Differenz $i' - i$ die Variation von i. Indem wir diese der vorigen Festsetzung gemäss mit δt und δi bezeichnen, können wir schreiben:

$$(4) \qquad \delta t = \delta i \, . \, \varphi,$$

woraus als Regel folgt, dass, wenn man die Gleichung (3) variiren will, man dabei die Grösse φ als constant zu betrachten hat. Will man dagegen dieselbe Gleichung differentiiren, so hat man dabei die Grösse i als constant zu betrachten, indem die Differentiation sich auf den Verlauf einer bestimmten Bewegung bezieht, wobei die Umlaufszeit i eine gegebene Grösse ist. Man erhält also:

$$(5) \qquad dt = i d\varphi.$$

4. Nach diesen Festsetzungen können wir zu der beabsichtigten mathematischen Entwickelung schreiten.

Wir gehen von dem Ausdrucke $\frac{dx}{dt}\,\delta x$ aus, und differentiiren denselben nach φ. Dadurch erhalten wir:

$$(6) \qquad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\,\delta x\right) = \frac{d^2x}{dt d\varphi}\,\delta x + \frac{dx}{dt} \cdot \frac{d(\delta x)}{d\varphi}.$$

Da nun bei der Variation die Phase φ als constant betrachtet wird, so kann man, wenn eine Grösse variirt und nach φ differentiirt werden soll, die Ordnung dieser beiden Operationen umtauschen, und somit setzen:

$$(7) \qquad \frac{d(\delta x)}{d\varphi} = \delta\, \frac{dx}{d\varphi}.$$

Dadurch geht die vorige Gleichung über in:

$$(8) \qquad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\,\delta x\right) = \frac{d^2x}{dt d\varphi}\,\delta x + \frac{dx}{dt}\,\delta\,\frac{dx}{d\varphi}.$$

Diese Gleichung lässt sich folgendermaassen umformen:

$$\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right) = \frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x + \frac{dx}{dt}\delta\left(\frac{dx}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\right)$$
$$= \frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x + \frac{dx}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta\frac{dx}{dt} + \left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta\frac{dt}{d\varphi}$$
$$= \frac{d^2x}{dt^2}\cdot\frac{dt}{d\varphi}\delta x + \tfrac{1}{2}\frac{dt}{d\varphi}\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta\frac{dt}{d\varphi}$$

Setzen wir hierin für den Differentialcoefficienten $\frac{dt}{d\varphi}$ s einen aus der Gleichung (5) hervorgehenden Werth i ein, so kommt:

$$(9)\quad \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right) = i\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \tfrac{1}{2}i\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta i.$$

Diese Gleichung soll nun mit $d\varphi$ multiplicirt und dann von $\varphi = 0$ bis $\varphi = 1$, d. h. für einen ganzen Umlauf, integrirt werden.

An der linken Seite lässt sich die Integration sofort ausführen, und man erhält:

$$\int_0^1 \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)d\varphi = \left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_1 - \left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_0,$$

worin $\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_0$ und $\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)_1$ den Anfangs- und Endwerth von $\frac{dx}{dt}\delta x$ bedeuten. Da nun bei einem ganzen Umlaufe der Endwerth gleich dem Anfangswerthe ist, so geht die Gleichung über in:

$$(10)\qquad \int_0^1 \frac{d}{d\varphi}\left(\frac{dx}{dt}\delta x\right)d\varphi = 0.$$

Was die Glieder an der rechten Seite anbetrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass bei der Integration nach φ die Grössen i und δi als constant zu betrachten sind. Ferner lässt sich, wenn irgend eine von φ abhängige Grösse, z. B. die Grösse x. nach φ von 0 bis 1 integrirt werden soll, folgende Gleichung bilden:

$$\int_0^1 x d\varphi = \frac{1}{i}\int_0^i x dt.$$

Der hierin an der rechten Seite stehende Ausdruck ist nun aber weiter nichts, als der Mittelwerth von x während der Zeit von 0 bis i, also während der ganzen Umlaufszeit. Wenn wir einen solchen Mittelwerth dadurch von der veränderlichen Grösse unterscheiden, dass wir über das Zeichen, welches die veränderliche Grösse darstellt, einen waagrechten Strich machen, so können wir schreiben:



$$(11) \qquad \int_0^1 x d\varphi = \bar{x}.$$

Dasselbe, was hier beispielsweise von der Grösse x gesagt ist, gilt ebenso von den an der rechten Seite der obigen Gleichung vorkommenden Grössen $\frac{d^2x}{dt^2}\delta x$, $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ und $\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$. In Bezug auf die letzte Grösse ist ferner noch zu bemerken, dass der Mittelwerth einer Variation gleich der Variation des Mittelwerthes ist, dass wir also schreiben können:

$$(12) \qquad \overline{\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} = \delta\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}.$$

Demnach lautet die Gleichung, welche wir durch Integration der Gleichung (9) erhalten, folgendermassen:

$$(13) \qquad o = i\,\overline{\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x} + \tfrac{1}{2}\,i\delta\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,\delta i,$$

oder, wenn wir durch i dividiren und zugleich das erste an der rechten Seite stehende Glied auf die linke Seite schaffen:

$$(14) \qquad -\overline{\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x} = \tfrac{1}{2}\,\delta\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,\delta \log i.$$

Ganz ebensolche Gleichungen, wie die hier für die x-Coordinate abgeleitete, gelten auch für die y- und z-Coordinate, nämlich:

$$(14a) \qquad -\overline{\frac{d^2y}{dt^2}\,\delta y} = \tfrac{1}{2}\delta\overline{\left(\frac{dy}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\delta \log i,$$

$$(14b) \qquad -\overline{\frac{d^2z}{dt^2}\,\delta z} = \tfrac{1}{2}\delta\overline{\left(\frac{dz}{dt}\right)^2} + \overline{\left(\frac{dz}{dt}\right)^2}\,\delta \log i.$$

Wenn man diese drei Gleichungen addirt, und zugleich bedenkt, dass

$$(15) \qquad \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = v^2,$$

worin v die Geschwindigkeit des Punktes bedeutet, so kommt:

$$(16) \quad -\left(\overline{\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\,\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\,\delta z}\right) = \tfrac{1}{2}\delta\overline{v^2} + \overline{v^2}\delta \log i.$$

Multiplicirt man diese Gleichung mit der Masse m des materiellen Punktes, so kann man statt der Produkte $m\frac{d^2x}{dt^2}$, $m\frac{d^2y}{dt^2}$ und $m\frac{d^2z}{dt^2}$ die drei nach den Coordinatenrichtungen genommenen Componenten der auf den Punkt wirkenden Kraft, welche mit X, Y und Z bezeichnet werden mögen, einführen, also:

$$(17) \quad -\left(\overline{X\delta x + Y\delta y + Z\delta z}\right) = \frac{m}{2} \quad \delta \overline{v^2} + \overline{mv^2}\delta logi.$$

In Bezug auf die Kraft, welche auf den Punkt wirkt, haben wir die Voraussetzung gemacht, dass ihre drei Componenten sich durch die negativ genommenen partiellen Diffenrentialcoefficienten einer Function der Coordinaten des Punktes darstellen lassen. Wenn wir diese Function, welche wir das Ergal des Punktes nennen, für die ursprüngliche Bewegung mit U bezeichnen, so können wir der vorigen Gleichung folgende Form geben:

$$(18) \quad \overline{\frac{dU}{dx}\delta x + \frac{dU}{dy}\delta y + \frac{dU}{dz}\delta z} = \frac{m}{2}\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta logi,$$

oder kürzer geschrieben:

$$(19) \qquad \delta\overline{U} = \frac{m}{2}\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta logi.$$

5. In dieser Gleichung müssen wir zuerst den auf der linken Seite stehenden Ausdruck $\delta\overline{U}$ betrachten.

In allen Fällen, wo bei der veränderten Bewegnng das Ergal noch durch dieselbe Function U dargestellt wird, wie bei der ursprünglichen, drückt die Grösse $\delta\overline{U}$, (also die Veränderung des Mittelwerthes des Ergals), die beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere gethane Arbeit aus. Bezeichnen wir also ähnlich, wie es oben in den auf die Wärmelehre bezüglichen Gleichungen geschehen ist, die geleistete Arbeit mit δL, so können wir setzen:

$$(20) \qquad \delta L = \delta\overline{U}.$$

Wenn dagegen die Veränderung der Bewegung dadurch veranlasst ist, dass die auf den Punkt wirkende Kraft sich geändert hat, so ist die Sache nicht ganz so einfach, sondern bedarf noch einer besonderen Betrachtung.

6. Wie schon oben gesagt, kann man sich die Aenderung der Kraft mathematisch dadurch bedingt denken, dass eine im Ergal vorkommende Constante ihren Werth um eine unendlich kleine Grösse ändert. Ohne indessen hierauf näher einzugehen, wollen wir nur folgende, im Wesentlichen auf dasselbe hinauskommende Annahme machen. Das Ergal, welches bei der ursprünglichen Bewegung durch die Function U dargestellt wurde, soll bei der veränderten Bewegung durch die Summe $U + \mu V$ dargestellt werden, worin V eine beliebige andere Function der Coordinaten und μ einen unendlich kleinen constanten Factor bedeutet.

In Bezug auf das Eintreten des Zuwachses μV wollen wir aber vorläufig noch die Nebenannahme machen, dass der Zuwachs nicht plötzlich in einem gewissen Momente eintrete, sondern allmählich während eines ganzen Umlaufes vor sich gehe, in der Weise.

dass der vor V stehende nnendlich kleine Factor während der Umlaufszeit gleichmässig wachse, so dass er erst zu Ende des Umlaufes den Werth μ erreiche, den er dann während der folgenden Umläufe constant beibehalte. Demnach soll während eines Zeitelementes dt der Factor um $\frac{\mu\, dt}{i}$ waohsen, oder, was dasselbe ist, während eines Phasenelementes $d\varphi$ soll der Factor um $\mu\, d\varphi$ wachsen.

Um nun die Arbeitsvariation δL, welche dem ganzen Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere entspricht, zu bestimmen, müssen wir zuerst die Arbeitsvariation für eine beliebig ausgewählte cinzelne Phase φ_1 angeben. Dazu betrachten wir den beweglichen Punct von dem Momente an, wo er bei seinem Umlaufe in der ursprünglichen Bahn gerade die Stelle durchschreitet, welche zur Phase φ_1 gehört, nnd verfolgen ihn von hier aus durch zwei ganze Umläufe. Diese zwei Umläufe umfasson 1) den noch übrigen Theil des schon begonnenen Umlaufes in der ursprünglichen Bahn, 2) den Umlanf, während dessen die Aenderung des Ergals stattfindet, und 3) den Anfang des Umlaufes in der neuen Bahn bis zur Phase φ_1. Die während dieser Zeit gethane Arbeit könncn wir in zwei Arbeitsgrössen zerlegen, welohe dem ursprünglichen Ergal U und dem Zuwachs μ V entsprechen.

Die erste Arbeitsgrösse drückt sich sehr einfach aus. Bedeutet nämlich U_1 den znr Phase φ_1 gehörigen Werth von U in der ursprünglichen Bahn, und $U_1 + \delta U_1$ den zu derselben Phase gehörigen Werth in der neuen Bahn, so ist δU_1 die erste Arbeitsgrösse.

Bei der Bestimmung der zweiten Arbeitsgrösse müssen wir nns wegen der allmähligen Entstehung des Zuwachses μV den Factor μ in unendlich viele Theile zerlegt denken, und für jeden Theil denjenigen Werth von V als Anfangswerth in Rechnung bringeu, welcher der Stelle des Raumes entspricht, wo der bewegliche Punct sich im Momente der Entstehung dieses Theiles gerade befand. Betrachten wir also den Theil $\mu d\varphi$, welcher während des Phasenelementes von φ bis $\varphi + d\varphi$ entstanden ist, so haben wir für ihn als Ausdruck der Arbeit die Differenz

$$\mu d\varphi\ (V_1 - V)$$

zu bilden, worin V nnd V_1 diejenigen Functionswerthe bezeichnen, welche zu den Phasen φ und φ_1 gehören. Eigentlich müssten anch noch die Variationen der Functionswerthe berücksichtigt werden, weil der bewegliche Punct sich vom Beginne der Kraftänderung an nicht mehr auf der ursprünglichen Bahn befindet. Da indessen diese Variationen unendlich klein sind und der Factor μ auch nnendlich klein ist, so würden hieraus nur unendlich kleine Grössen von höherer Ordnung entstehen, welche vernachlässigt werden dürfen. Um nun den vorstehenden Ansdruck, welcher für einen unendlich

kleinen Theil des Zuwachses μV gilt, auf den ganzen Zuwachs auszudehnen, müssen wir ihn von 0 bis 1 integriren. Durch Auflösung der Klammer zerfällt der Ausdruck in zwei Glieder. Das erste Glied $\mu V_1 d\varphi$ gibt durch Integration, da V_1 von φ unabhängig ist, einfach μV_1. Das Integral des anderen Gliedes $\mu V d\varphi$ lässt sich durch $\mu\overline{V}$ darstellen, wenn $\overline{V}$ den Mittelwerth von V während eines ganzen Umlaufs bedeutet. Demnach ist die gesuchte zweite Arbeitsgrösse:

$$\mu\ (V_1 - \overline{V}).$$

Durch Addition der beiden Arbeitsgrössen erhalten wir die der Phase φ_1 entsprechende Arbeitsvariation, nämlich:

$$\delta U_1 + \mu\ (V_1 - \overline{V}).$$

Um hieraus weiter die Arbeit δL abzuleiten, welche sich auf die ganze Veränderung der stationären Bewegnng bezieht, müssen wir diesen Ausdruck mit $d\varphi_1$ multipliciren und abermals von 0 bis 1 integriren. Wir erhalten also:

$$\delta L = \int_0^1 \delta U_1 d\varphi_1 + \mu \int_0^1 (V_1 - \overline{V}) d\varphi_1,$$

wofür wir, da in dem ersten Gliede an der rechten Seite das Integral der Variation durch die Variation des Integrals zu ersetzen ist, auch schreiben können:

$$\delta L = \delta \int_0^1 U_1 d\varphi_1 + \mu \int_0^1 (V_1 - \overline{V}) d\varphi_1$$

Die Integrale $\int_0^1 U_1 d\varphi_1$ und $\mu \int_0^1 V_1 d\varphi_1$ bedeuten die Mittelwerthe von U_1 und V_1 während eines Umlaufes, oder, was dasselbe ist, die Mittelwerthe von U und V während eines Umlaufes, welche durch $\overline{U}$ und $\overline{V}$ bezeichnet werden. Das Integral $\int_0^1 \overline{V} d\varphi_1$ ist ebenfalls gleich $\overline{V}$, und es kommt somit:

$$\delta L = \delta\overline{U} + \mu\ (\overline{V} - \overline{V}) = \delta\overline{U}.$$

Wir sind also auch für diesen Fall zu demselben einfachen Resultate gelangt, welches wir für die übrigen Fälle schon in der Gleichung (20) ausgedrückt haben.

Um dieses Resultat zu erhalten, haben wir die specielle Annahme gemacht, dass die Aenderung des Ergals gleichmässig während

eines ganzen Umlaufes vor sich gehe. Wir können aber dasselbe Resultat auch auf einen anderen Fall ausdehnen, welcher für das Folgende von Wichtigkeit ist. Wir wollen uns denken, dass statt Eines bewegten Punktes unzählig viele vorhanden seien, deren Bewegungen im Wesentlichen unter gleichen Umständen, aber mit verschiedenen Phasen stattfinden. Wenn nun zu irgend einer beliebigen Zeit t die unendlich kleine Aenderung des Ergals eintritt, welche mathematisch dadurch ausgedrückt wird, dass U in $U + \mu V$ übergeht, so haben wir für jeden einzelnen Punkt an der Stelle von $\mu\ (\overline{V} - V)$ eine Grösse von der Form $\mu\ (\overline{V} - V)$ zu bilden, worin V den der Zeit t entsprechenden Werth der zweiten Function darstellt. Diese Grösse ist im Allgemeinen nicht gleich Null, sondern hat je nach der Phase, in welcher der betreffende Punkt sich zur Zeit t gerade befand, einen positiven oder negativen Werth. Wollen wir aber von der Grösse $\mu(\overline{V} - V)$ den Mittelwerth für alle Punkte bilden, so haben wir statt der einzelnen vorkommenden Werthe von V den Mittelwerth $\overline{V}$ zu setzen, und erhalten dadurch wieder den Ausdruck $\mu(\overline{V} - \overline{V})$, welcher gleich Null ist.

7. Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass wir unter den gemachten Voraussetzungen in der Gleichung (19) δL an die Stelle von $\delta \overline{U}$ setzen können, so dass die Gleichung lautet:

$$(21) \qquad \delta L = \frac{m}{2} \delta \overline{v^2} + m\overline{v^2} \delta \log i.$$

Der an der rechten Seite stehende Ausdruck möge noch dadurch vereinfacht werden, dass für das Produkt $\frac{m}{2}\ \overline{v^2}$, welches die mittlere lebendige Kraft des Punktes darstellt, das Zeichen h eingeführt wird. Dann kommt:

$$(22) \qquad \delta L = \delta h + 2h \delta \log i.$$

Mit Hülfe dieser Gleichung können wir die mechanische Arbeit, welche beim Uebergange aus einer stationären Bewegung in eine andere, unendlich wenig von ihr verschiedene, gethän wird, bestimmen, ohne die Bewegungen vollständig zu kennen, indem es genügt die mittlere lebendige Kraft und die Umlaufszeit in Betracht zu ziehen.

Der die Grössen h und i enthaltende Ausdruck, welcher die Arbeit δL darstellt, ist nicht eine vollständige Variation einer Function von h und i. Bringt man dagegen die Gleichung in folgende Form:

$$\delta L = h \left(\frac{\delta h}{h} + 2 \delta \log i \right)$$
$$= h\,(\delta \log h + 2 \delta \log i),$$

so kann man die beiden in der Klammer stehenden Variationen in Eine Variation zusammenziehen, nämlich:

$$\delta L = h\delta(\log h + 2\log i)$$

oder anders geschrieben:

$$(23) \qquad \delta L = h\delta\log(hi^2).$$

Es ergiebt sich also, dass die Arbeit sich darstellen lässt durch ein Product aus h und der Variation einer Function von h und i.

Dieses Resultat entspricht vollkommen der auf die Wärmetheorie bezüglichen Gleichung

$$dL = ChdZ,$$

welche oben unter (2) angeführt wurde. Die in der Gleichung (23) vorkommende Grösse $\log(hi^2)$ ist in dieser letzteren Gleichung durch das Product CZ vertreten, worin C eine Constante und Z diejenige Grösse ist, welche ich in der Wärmelehre die Disgregation genannt habe. Wir sind daher, sofern wir diesen Begriff auch auf die stationäre Bewegung eines einzelnen Punktes anwenden wollen, zu einer näheren Bestimmung desselben gelangt, nämlich, dass die Disgregation proportional der Grösse $\log(hi^2)$ ist.

8. Um von der geometrischen Bedeutung der Grösse $\log(hi^2)$ eine Vorstellung zu gewinnen, wollen wir für h wieder das Product $\frac{m}{2}\overline{v^2}$ einführen. Dann kommt:

$$\begin{aligned}\log(hi^2) &= \log\left(\frac{m}{2}\overline{v^2}.\ i^2\right)\\ &= \log\left(\overline{v^2}.\ i^2\right) + \log\frac{m}{2}\\ &= 2\log\left(i\sqrt{\overline{v^2}}\right) + \log\frac{m}{2}.\end{aligned}$$

Das letzte an der rechten Seite stehende Glied ist unveränderlich und ist daher für die obige Gleichung (23), in welcher nur die Variation der betrachteten Grösse vorkommt, ohne Bedeutung. Wir brauchen unsere Aufmerksamkeit also nur auf das erste Glied zu richten.

Sei nun als specieller Fall angenommen, dass die Geschwindigkeit constant sei, (was z. B. stattfindet, wenn ein Punkt sich in kreisförmiger Bahn um ein festes Anziehungscentrum bewegt, oder wenn ein Punkt, auf den sonst keine Kraft wirkt, zwischen festen elastischen Wänden, von denen er bei jedem Anstoss mit gleicher Geschwindigkeit abprallt, hin und her fliegt), so kann man für $\overline{v^2}$ einfach v^2 schreiben, und kann dann die Wurzel ausziehen, wodurch der Ausdruck $i\sqrt{\overline{v^2}}$ in iv übergeht. Dieses Product ist gleich der Bahnlänge des Punktes, und man kann somit sagen, dass bei Bewegungen mit constanter Geschwindigkeit die Disgregation, (abgesehen von einer additiven Constanten, welche bei der Variation

oder Differentiation fortfällt), **proportional dem Logarithmus der Bahnlänge** ist.

Wenn die Geschwindigkeit veränderlich ist, so ist die Sache nicht ganz so einfach, weil der Mittelwerth des Quadrates der Geschwindigkeit verschieden ist von dem Quadrate des Mittelwerthes der Geschwindigkeit; aber immerhin sieht man, dass die Disgregation zum Logarithmus der Bahnlänge in naher Beziehung steht.

9. Bevor wir die Bewegung eines einzelnen Punktes verlassen, um zu erweiterten Untersuchungen überzugehen, wird es zweckmässig sein, von den drei weiter oben angeführten Ursachen zur Umänderung der Bewegung die letzte noch einer besonderen Betrachtnng zu unterwerfen, weil wir dadnrch Gelegenheit finden werden, das Resultat unserer Entwickelung mit einem bekannten und wichtigen mechanischen Satze zu vergleichen.

Wir wollen nämlich annehmen, die Umänderung der Bewegung sei dadurch veranlasst, dass der Punkt gezwungen wurde, statt der selbst gewählten Bahn eine andere. ihr unendlich nahe liegende Bahn zu beschreiben. In diesem Falle gilt für jede Stelle der veränderten Bahn, verglichen mit der entsprechenden Stelle der ursprünglichen Bahn nach dem Satze von der Aequivalenz von lebendiger Kraft und mechanischer Arbeit, folgende Gleichung:

$$\delta U + \frac{m}{2}\delta(v^2) = 0.$$

Demnach können wir in der Gleichung (19) statt $\delta \overline{U}$ setzen $-\frac{m}{2}\delta\overline{v^2}$, und erhalten somit folgende Gleichung:

$$-\frac{m}{2}\,\delta\overline{v^2} = \frac{m}{2}\,\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\delta \log i,$$

woraus durch leichte Umformungen hervorgeht:

$$m\delta\overline{v^2} + m\overline{v^2}\frac{\delta i}{i} = 0$$

$$i\delta\overline{v^2} + \overline{v^2}\delta i = 0$$

$$\delta\left(\overline{v^2}.\ i\right) = 0$$

$$\delta\int_0^i v^2 dt = 0. \tag{24}$$

Diese Gleichung ist der Form nach dieselbe, wie die, welche für einen einzelnen beweglichen Punkt den **Satz von der kleinsten Wirkung** ausdrückt. In der Bedentung ist freilich insofern noch ein Unterschied, als wir bei Ableitung unserer Gleichung vorausgesetzt haben, dass die ursprüngliche und die veränderte Bewegung in

geschlossenen Bahnen stattfinden, welche in keinem Punkte zusammenzufallen brauchen, während bei dem Satze von der kleinsten Wirkung vorausgesetzt wird, dass beide Bewegungen von einem gemeinsamen Anfangspunkte bis zu einem gemeinsamen Endpunkte stattfinden. Indessen ist dieser Unterschied für den Beweis unerheblich, indem die Ableitung der Gleichung (24) unter beiden Voraussetzungen in gleicher Weise geschehen kann, wenn man unter i das eine Mal die Umlaufszeit und das andere Mal diejenige Zeit versteht, welche der bewegliche Punkt bedarf, um aus der gegebenen Anfangslage in die gegebene Endlage zu kommen.

Kehren wir nun aber wieder zu unserem allgemeineren, durch die Gleichung (23) ausgedrückten Resultate zurück, und vergleichen es mit dem Satze von der kleinsten Wirkung, so ergibt sich für unser Resultat auch insofern eine erweiterte Anwendbarkeit, als es auch solche Fälle umfasst, wo durch eine vorübergehende fremde Einwirkung die lebendige Kraft geändert wird, oder wo eine Aenderung des Ergals eintritt, während bei dem Satze von der kleinsten Wirkung derartige Fälle ausgeschlossen sind [1].

10. Nachdem wir den einfachen Fall, wo ein einzelner Punkt

---

1) Beiläufig möge noch bemerkt werden, dass in solchen Fällen, wo die vorkommenden Kräfte aus Centralkräften bestehen, welche einer bestimmten (positiven oder negativen) Potenz der Entfernung proportional sind, die hier entwickelten Gleichungen sich in sehr einfacher Weise mit der Gleichung, welche den Satz vom Virial ausdrückt, vereinigen lassen. In solchen Fällen unterscheidet sich nämlich das Virial vom Mittelwerthe des Ergals nur durch einen constanten Factor, denn, wenn eine allgemein durch $\varphi(r)$ bezeichnete Kraft durch die Gleichung

$$\varphi(r) = kr^n$$

bestimmt wird, worin k und n Constante sind, so erhält man durch Integration, wenn man dabei die willkürliche Constante gleich Null setzt:

$$\int \varphi(r)dr = \frac{k}{n+1} r^{n+1},$$

und demnach gilt die Gleichung:

$$\tfrac{1}{2} r\varphi(r) = \frac{n+1}{2} \int \varphi(r)dr,$$

woraus folgt, dass das Virial dem Mittelwerthe des Ergals, multiplicirt mit dem Factor $\frac{n+1}{2}$, gleich ist. Der Satz vom Virial lässt sich daher für solche Fälle folgendermaassen aussprechen: die mittlere lebendige Kraft ist gleich dem mit $\frac{n+1}{2}$ multiplicirten mittleren Ergal. Man sieht leicht, wie alle Gleichungen, welche die mittlere lebendige Kraft und das mittlere Ergal enthalten, sich durch Anwendung dieses Satzes vereinfachen lassen.

sich in geschlossener Bahn hewegt, behandelt haben, gehen wir zu complicirteren Fällen über.

Wir wollen annehmen, es sei eine sehr grosse Anzahl materieller Puncte gegeben, welche theils unter einander Kräfte ausüben, theils von Aussen her Kräfte erleiden. Unter dem Einflusse dieser sämmtlichen Kräfte sollen die Punkte sich in stationärer Weise bewegen. Dabei soll vorausgesetzt werden, dass die Kräfte ein Ergal haben, d. h. dass die Arbeit, welche bei einer unendlich kleinen Lagenänderung der Punkte von sämmtlichen Kräften gethan wird, durch das negative Differential einer Function der sämmtlichen Coordinaten ausgedrückt wird. Wenn die ursprünglich bestehende stationäre Bewegung in eine andere stationäre Bewegung übergeht, so sollen auch hier die Kräfte ein Ergal haben, welches sich aber vom vorigen nicht bloss durch die veränderte Lage der Punkte, sondern auch noch durch einen anderen Umstand unterscheiden kann. Man kann sich diesen letzteren Umstand mathematisch dadurch ausgedrückt denken, dass das Ergal eine Grösse enthält, welche während jeder stationären Bewegung constant ist, aber von einer stationären Bewegung zur anderen ihren Werth ändert.

Ferner wollen wir eine Voraussetzung machen, welche die weiteren Betrachtungen erleichtert, und demjenigen Verhalten entspricht, welches bei der Bewegung, die wir Wärme nennen, obwaltet. Ist der Körper, um dessen Wärmebewegung es sich handelt, ein chemisch einfacher, so sind alle seine Atome unter einander gleich, ist er ein chemisch zusammengesetzter, so kommen zwar verschiedene Arten von Atomen vor, aber von jeder Art gibt es eine sehr grosse Anzahl. Es ist nun zwar nicht nothwendig, dass alle diese Atome sich unter gleichen Umständen befinden. Wenn z. B. der Körper aus Theilen von verschiedenen Aggregatzuständen besteht, so bewegen die Atome, welche dem einen Theile angehören, sich in anderer Weise, als die, welche dem andern Theill angehören. Indessen immerhin kann man annehmen, dass jede vorkommende Bewegungsart von einer sehr grossen Anzahl gleicher Atome im Wesentlichen unter gleichen Kräften und in gleicher Weise ausgeführt wird, so dass nur die gleichzeitigen Phasen ihrer Bewegungen verschieden sind. Dem entsprechend wollen wir nun auch voraussetzen, dass in unserem Systeme von materiellen Punkten zwar Punkte verschiedener Art vorkommen können, dass aber von jeder Art eine sehr grosse Anzahl vorhanden sei, und dass auch die Kräfte und Bewegungen in der Weise stattfinden, dass immer eine grosse Anzahl von Punkten sich gleich verhält, indem sie unter dem Einflusse gleicher Kräfte gleiche Bewegungen machen, und nur verschiedene Phasen haben.

Endlich wollen wir vorläufig der Einfachheit wegen noch eine Annahme machen, die später wieder aufgegeben werden soll, näm-

lich die, dass alle Punkte geschlossene Bahnen beschreiben. Für solche Puukte, von denen vorher gesagt wurde, dass sie sich in gleicher Weise bewegen, nehmen wir jetzt noch specieller an, dass sie gleiche Bahnen mit gleicher Umlaufszeit heschreiben, während andere Punkte andere Bahnen mit anderen Umlanfszeiten beschreihen können. Wenn die ursprüngliche stationärs Bewegung in sine andere stationäre Bewegung übergeht, so ändern sich hierbei die Bahnen und Umlaufszeiten, aber wieder sollen nur geschlossene Bahnen mit hestimmten Umlaufszeiten vorkommen, von denen jede für eine grosse Anzahl von Punkten gilt.

11. Unter diesen Voraussetzungen betrachten wir nun wieder für irgend einen Punkt das Product $\frac{dx}{dt}\delta x$, odsr, indem wir es gleich noch mit der Masse m des Pnnktes multipliciren, das Product $m\frac{dx}{dt}\delta x$, worin δx, wie früher, den Untersohied zwischen einsm Werthe von x in der ursprünglichen Bahn und dem Werthe von x an der entsprechenden Stelle der veränderten Bahn hedeutet.

Dieses Product äudert während der Bewegung des Punktes periodisch seinen Werth, so dass es immer nach Verfluss der Umlaufszeit i wieder zu seinem früheren Werthe zurückkehrt. Man kann daher die folgende Gleichung bilden:

$$\int_0^i \frac{d}{dt}\left(m\,\frac{dx}{dt}\,\delta x\right)dt = 0.$$

Wenn wir aher nicht hloss Einen materiellen Punkt betrachten, sondern eine ganze Gruppe von materiellen Punkten, welche sich in gleicher Weise bewegen, und daher die glsiche Umlaufszeit i hahen, so können wir diese Gleichung noch vereinfachen. Die Grösse $m\frac{dx}{dt}\delta x$ ändert je nach der Phase, in welcher sich der Punkt hefindet, ihren Werth. Da aber zu einer hestimmtsn Zeit die zu der Gruppe gehörigen Punkte verschiedene Phasen haben, und die Anzahl der Punkte, aus welchen die Gruppe besteht, so gross ist, dass man zu jeder Zeit alle Phasen als gleichmässig vertreten ansehen kann, so wird die auf alle diese Punkte hezogene Summe

$$\Sigma m\,\frac{dx}{dt}\,\delta x$$

ihren Werth im Verlauf der Zeit nicht merklich ändern. Dasselbe gilt für jede andere Gruppe von Punkten gleicher Art und gleicher Bewegung, und wir können daher die vorige Summe sofort auf alle Punkte unseres Systemes heziehen, und die so vervollständigte Summe ebenfalls als constant betrachten. Wir erhalten also die Gleichung:

$$(25) \qquad \frac{d}{dt}\,\Sigma m\,\frac{dx}{dt}\,\delta x = 0.$$

Wir wollen nun die hierin angedeutete Differentiation ausführen:

$$(26) \quad \frac{d}{dt}\,\Sigma m\,\frac{dx}{dt}\,\delta x = \Sigma m\,\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x + \Sigma m\,\frac{dx}{dt}\cdot\frac{d(\delta x)}{dt}.$$

In dem Ausdrucke $\frac{d(\delta x)}{dt}$, in welchem die Grösse x nach einander variirt und nach t differentiirt ist, darf die Anordnung dieser beiden Operationen nicht vertauscht werden. Wohl aber darf dieses geschehen, wenn die Differentiation sich nicht auf die Zeit t sondern auf die Phase φ bezieht. Wir bilden daher folgende Gleichung:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{d(\delta x)}{d\varphi}\cdot\frac{d\varphi}{dt},$$

oder, indem wir gemäss der Gleichung (5) den Differentialcoefficienten $\frac{d\varphi}{dt}$ durch den Bruch $\frac{1}{i}$ ersetzen, die Gleichung:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{1}{i}\cdot\frac{d(\delta x)}{d\varphi}.$$

Hierin können wir an der rechten Seite die Vertauschung der Differentiation und Variation vornehmen, wodurch wir erhalten:

$$\frac{d(\delta x)}{dt} = \frac{1}{i}\,\delta\,\frac{dx}{d\varphi}.$$

Nach dieser Vertauschung führen wir an der rechten Seite wieder den Differentialcoefficienten nach t ein, indem wir setzen:

$$\frac{dx}{d\varphi} = \frac{dx}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi} = i\,\frac{dx}{dt}.$$

Dadurch erhalten wir:

$$\begin{aligned}\frac{d(\delta x)}{dt} &= \frac{1}{i}\,\delta\left(i\,\frac{dx}{dt}\right)\\ &= \frac{1}{i}\left(i\,\delta\,\frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt}\,\delta i\right)\\ &= \delta\,\frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt}\,\delta\log i.\end{aligned}$$

Durch Anwendung dieser Gleichung geht die Gleichung (26) über in:

$$\begin{aligned}(27) \quad \frac{d}{dt}\Sigma m\frac{dx}{dt}\delta x &= \Sigma m\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x + \Sigma m\,\frac{dx}{dt}\left(\delta\,\frac{dx}{dt} + \frac{dx}{dt}\,\delta\log i\right)\\ &= \Sigma m\frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x + \Sigma\frac{m}{2}\,\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m\left(\frac{dx}{dt}\right)^2\delta\log i.\end{aligned}$$

Da der hier an der linken Seite stehende Differentialcoefficient gemäss (25) gleich Null ist, so erhalten wir hieraus:

$$(28)\quad -\Sigma m \frac{d^2x}{dt^2}\,\delta x = \Sigma \frac{m}{2}\,\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

Ebenso können wir für die beiden anderen Coordinaten folgende Gleichungen bilden:

$$(28a)\, -\Sigma m \frac{d^2y}{dt^2}\,\delta y = \Sigma \frac{m}{2}\,\delta\left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \Sigma m \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

$$(28b)\, -\Sigma m \frac{d^2z}{dt^2}\,\delta z = \Sigma \frac{m}{2}\,\delta\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 + \Sigma m \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

Indem wir diese drei Gleichungen addiren, und dabei die Gleichung

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = v^2$$

berücksichtigen, kommt:

$$(29)\quad -\Sigma m \left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z\right) = \Sigma \frac{m}{2}\delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

In dieser Gleichung ersetzen wir nun die Producte $m\frac{d^2x}{dt^2}$, $m\frac{d^2y}{dt^2}$, $m\frac{d^2z}{dt^2}$ durch die Kraftcomponenten X, Y, Z, wodurch sie übergeht in:

$$(30)\quad -\Sigma(X\delta x + Y\delta y + Z\delta z) = \Sigma \frac{m}{2}\delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

Die so umgestaltete linke Seite der Gleichung haben wir noch einer näheren Betrachtung zu unterwerfen.

12. Da der Voraussetzung nach die in dem Systeme wirkenden Kräfte ein Ergal haben, so ist in allen solchen Fällen, wo beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere das Ergal sich nur insofern ändert, wie es durch die veränderte Lage der Punkte bedingt wird, die linke Seite der vorigen Gleichung einfach die Variation des Ergals, und stellt als solche die beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere gethane Arbeit dar, welche wir mit δL bezeichnet haben. Wenn dagegen das Ergal noch eine weitere Veränderung erleidet, welche, wie oben gesagt, mathematisch dadurch ausgedrückt werden kann, dass das Ergal eine Grösse enthält, die zwar bei jeder stationären Bewegung constant ist, aber beim Uebergange aus der einen stationären Bewegung in die andere ihren Werth ändert, so müssen noch die besonderen Umstände, unter denen dieses geschieht, berücksichtigt werden.

Für einen einzelnen bewegten materiellen Punkt ergiht sich aus unseren früheren Betrachtungen, dass die Arbeit δL davon abhängt, in welcher Phase der Punkt sich in dem Momente befindet, wo die Aenderung des Ergals eintritt. Dagegen hahen wir auch weiter gesehen, dass hei einer grossen Anzahl von Punkten, welche sich in verschiedenen Phasen befinden, so dass in dem Momente der Aenderung des Ergals alle Phasen gleichmässig vertreten sind, für den auf alle Punkto bezüglichen Mittelwerth jener Unterschied verschwindet, und dass man daher, soweit es sich um den Mittelwerth handelt, die nur durch die Lagenänderung der Punkte hedingte Variation des Ergals als den Ausdruck der Arheit δL betrachten kann.

Ein solcher Fall ist unser gegenwärtiger, wo wir es bei jeder vorkommenden Bewegungsart mit sehr vielen Punkten zu thun hahen, die sich in den verschiedensten Phasen befinden, und wir können daher die linke Seite der obigen Gleichung einfach durch δL ersetzen, wodurch wir erhalten:

$$(31) \qquad \delta L = \Sigma \frac{m}{2} \delta(v^2) + \Sigma m v^2 d \log i.$$

13. In der vorstehenden Ahleitung war die specielle Voraussetzung gemacht, dass alle Punkte geschlossene Bahnen heschreihen. Wir wollen nun diese Voraussetznng fallen lassen und nur an der Annahme, dass die Bewegung stationär sei, festhalten.

Da bei Bewegungen, die nicht in geschlossenen Bahnen stattzufinden brauchen, der Begriff der Umlaufszeit im wörtlichen Sinne nicht mehr anwendbar ist, so fragt es sich, ob vielleicht ein anderer entsprechender Begriff an dessen Stelle zu setzen ist.

Dazu betrachten wir zunächst von den Bewegungen nur die auf eine hestimmte Richtung hezügliche Componente, z. B. die Componente nach der x-Richtung unseres Coordinatensystemes. Dann hahen wir es einfach mit ahwechselnden Bewegungen nach der positiven und negativen Seite zu thun, und wenn dabei auch im Einzelnen in Bezug auf Elongation, Geschwindigkeit und Zeitdauer noch mannigfache Verschiedenheiten vorkommen, so liegt es doch im Begriffe einer stationären Bewegung, dass im Grossen und Ganzen in der Art, wie dieselben Bewegnngszustände sich wiederholen, eine gewisse Gleichförmigkeit herrscht. Demnach muss sich für die Zeitintervalle, innerhalb deren die Wiederholungen stattfinden, bei jeder Gruppe von Punkten, die sich in ihren Bewegungen gleich verhalten, ein Mittelwerth aufstellen lassen. Bezeichnen wir diese mittlere Zeitdauer einer Bewegungsperiode mit i, so können wir unbedenklich auch für die jetzt betrachtete Bewegung die Gleichung (28) nämlich:

$$-\Sigma m \frac{d^2x}{dt^2}\delta x = \Sigma \frac{m}{2}\delta\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \Sigma m\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 \delta \log i.$$

als gültig ansehen.

Entsprechende Gleichungen lassen sich auch hier für die y- und z-Richtung bilden, und zwar wollen wir annehmen, dass die Bewegungen nach den verschiedenen Coordinatenrichtungen soweit unter einander übereinstimmen, dass wir bei jeder Gruppe von Punkten der Grösse $\delta \log i$ für alle drei Coordinatenrichtungen einen gemeinsamen Werth zuschreiben können. Wenn wir dann mit den drei so gebildeten Gleichungen ebenso verfahren, wie oben mit den Gleichungen (28), (28a) und 28b), so gelangen wir wieder zu der dort unter (31) angeführten Gleichung:

$$\delta L = \Sigma \frac{m}{2}\delta(v^2) + \Sigma m v^2 \delta \log i.$$

14. Für die weitere Behandlung dieser Gleichung tritt dadurch eine Schwierigkeit ein, dass bei den Punkten der verschiedenen Gruppen sowohl die Geschwindigkeit v, als auch die mit i bezeichnete Zeitdauer einer Bewegungsperiode verschieden sein kann, und dass sich daher diese beiden unter dem letzten Summenzeichen vorkommenden Grössen nicht ohne Weiteres trennen lassen. Indessen unter Zuhülfenahme einer nahe liegenden Voraussetzung wird die Trennung möglich, und wir gelangen dadurch zu einer sehr einfachen Form der Gleichung.

Da die verschiedenen zu unserem Systeme gehörenden materiellen Punkte in Wechselwirkung unter einander stehen, so kann nicht die lebendige Kraft einer Gruppe von Punkten sich ändern, während die lebendige Kraft der anderen noch vorhandenen Gruppen ungeändert bleibt, sondern durch die Veränderung der einen lebendigen Kraft wird auch die Veränderung der anderen lebendigen Kräfte bedingt, indem sich immer erst wieder ein gewisses Gleichgewicht zwischen den lebendigen Kräften der verschiedenen Punkte herstellen muss, bevor der neue Zustand stationär bleiben kann. Wir wollen nun für die Bewegung, welche wir Wärme nennen, die Voraussetzung machen, das Gleichgewicht bilde sich immer in der Weise, dass zwischen den lebendigen Kräften der verschiedenen Punkte ein festes Verhältniss bestehe, welches sich bei jeder vorkommenden Aenderung der gesammten lebendigen Kraft wieder herstelle. Dann lässt sich die mittlere lebendige Kraft jedes Punktes durch ein Product von der Form mcT darstellen, worin m die Masse des Punktes und c eine andere für jeden Punkt bestimmte Constante ist, während T eine veränderliche Grösse bedeutet, welche für alle Punkte gleich ist. Durch Einsetzung dieses Productes an der Stelle von $\frac{m}{2}v^2$ geht die vorige Gleichung über in:

(32) $$\delta L = \Sigma mc\delta T + \Sigma 2mcT\delta \log i.$$

Hierin kann die Grösse T als gemeinsamer Factor aus der zweiten Summe herausgenommen werden. Wir könnten auch die Variation δT aus der ersten Summe herausnehmen, indessen können wir sie auch unter dem Summenzeichen stehen lassen. Es kommt also:

(33) $$\begin{aligned} \delta L &= \Sigma mc\delta T + T\Sigma 2mc\delta \log i \\ &= T\left(\Sigma mc \frac{\delta T}{T} + \Sigma 2mc\delta \log i\right) \\ &= T(\Sigma mc\delta \log T + \Sigma 2mc\delta \log i), \end{aligned}$$

oder, wenn wir beide Summen in Eine zusammenfassen, und das Variationszeichen vor das Summenzeichen setzen:

$$\delta L = T\delta\Sigma mc(\log T + 2\log i),$$

wofür wir endlich noch schreiben können:

(34) $$\delta L = T\delta\Sigma mc\log(Ti^2).$$

15. Diese letzte Gleichung stimmt, wenn wir unter T die absolute Temperatur verstehen, vollständig mit der für die Wärme aufgestellten Gleichung (1)

$$dL = \frac{T}{A} dZ$$

überein, um deren auf mechanische Principien gegründete Erklärung es sich handelte. Die durch das Zeichen Z repräsentirte Disgregation des Körpers wird hiernach durch den Ausdruck

$$A\Sigma mc\log(Ti^2)$$

dargestellt.

Es ist leicht, auch die Uebereinstimmung mit einer anderen Gleichung der mechanischen Wärmetheorie nachzuweisen.

Denken wir uns, dass unserem Systeme von bewegten materiellen Punkten durch eine vorübergehende äussere Einwirkung lebendige Kraft mitgetheilt und es dann wieder sich selbst überlassen werde, so kann diese mitgetheilte lebendige Kraft zum Theil zur Vermehrung der im Systeme vorhandenen lebendigen Kraft dienen und zum Theil zu mechanischer Arbeit verbraucht werden. Man kann daher, wenn δq die mitgetheilte lebendige Kraft und h die in dem Systeme vorhandene lebendige Kraft bezeichnet, schreiben:

$$\begin{aligned} \delta q &= \delta h + \delta L \\ &= \delta\Sigma mcT + \delta L \\ &= \Sigma mc\delta T + \delta L. \end{aligned}$$

Setzen wir hierin für δL seinen Werth aus (33), so kommt:

$$\delta q = \Sigma 2mc\delta T + T\Sigma 2mc\delta \log i$$
$$= T(\Sigma 2mc\delta \log T + \Sigma 2mc\delta \log i)$$
$$= T\Sigma 2mc\delta \log(Ti)$$

oder anders geschrieben:

$$(35) \qquad \delta q = T\delta\Sigma 2mc\log(Ti).$$

Diese Gleichung entspricht der in meiner Abhandlung „über einige für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie“ [1]) unter (59) angeführten Gleichung. Multiplicirt man nämlich die vorige Gleichung auf beiden mit A, (dem calorischen Aequivalente der Arbeit), und setzt dann für das Product $A\delta q$, welches die mitgetheilte lebendige Kraft nach Wärmemaass gemessen darstellt, das Zeichen δQ, und führt ferner die Grösse S ein mit der Bedeutung

$$(36) \qquad S = A\Sigma 2mc\log(Ti),$$

so geht die vorige Gleichung über in:

$$(37) \qquad \delta Q = T\delta S.$$

Die hierin vorkommende Grösse S ist diejenige, welche ich die Entropie des Körpers genannt habe.

In der letzten Gleichung können wir die Variationszeichen auch durch Differentialzeichen ersetzen, da von den beiden früher neben einander betrachteten Vorgängen, (der Veränderung während einer stationären Bewegung und dem Uebergange aus einer stationären Bewegung in eine andere), zu deren Unterscheidung zwei Zeichen nothwendig waren, der erstere jetzt nicht mehr in Betracht kommt. Dividiren wir ausserdem noch die Gleichung durch T, so lautet sie:

$$\frac{dQ}{T} = dS.$$

Denken wir uns diese Gleichung für einen Kreisprocess integrirt, und berücksichtigen dabei, dass S zu Ende des Kreisprocesses denselben Werth hat, wie zu Anfang, so erhalten wir:

$$(38) \qquad \int \frac{dQ}{T} = o.$$

Dieses ist die Gleichung, welche ich zuerst im Jahre 1854 als Ausdruck des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie für umkehrbare Kreisprocesse veröffentlicht habe [2]). Damals habe ich sie aus dem Grundsatze, dass die Wärme nicht von

---

1) Poggendorff's Annalen Bd. 125, S. 353 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie Bd. II, S. 1.

2) Poggendorff's Annalen Bd. 93, S. 481 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Bd. I. S. 127.



selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen kann, abgeleitet. Später [1]) habe ich dieselbe Gleichung noch auf einem anderen, von jenem sehr verschiedenen Wege abgeleitet, nämlich aus dem oben angeführten Gesetze, dass die Arbeit, welche die Wärme bei einer Anordnungsänderung eines Körpers thun kann, der absoluten Temperatur proportional ist, in Verbindung mit der Annahme, dass die in einem Körper wirklich vorhandene Wärme nur von seiner Temperatur und nicht von der Anordnung seiner Bestandtheile abhänge. Dabei betrachtete ich den Umstand, dass man auf diese Art zu der schon anderweitig bewiesenen Gleichung gelangen konnte, als eine Hauptstütze jenes Gesetzes. Die vorstehende Auseinandersetzung zeigt nun, wie jenes Gesetz, und mit ihm der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie sich auf allgemeine mechanische Principien zurückführen lässt.

Prof. vom Rath legte drei in der Lithographischen Anstalt des Hrn. A. Henry ausgeführte Krystallfiguren-Tafeln, die verschiedenen Typen des Humit's darstellend, vor, und knüpfte daran einen Vortrag über das Krystallsystem dieses Minerals.

Derselbe berichtete ferner über ein neues Vorkommen von Monazit (Turnerit) am Laacher See.

„Als es mir im April dieses Jahres vergönnt war, die besonders an Mineralien aus dem vulkanischen Gebiete von Laach reiche Sammlung des Hrn. Ob. Postdirektors Handtmann zu Coblenz (aus welcher ich bereits früher den hyacinthrothen Olivin beschrieb), zu besichtigen, lenkte der geehrte Besitzer meine Aufmerksamkeit auf einen kleinen Sanidin-Auswürfling, welcher in einer Druse einen 3 Mm. grossen Orthit und auf diesem auf- und eingewachsen einen etwa 1 Mm. grossen lebhaft glänzenden Krystall von olivengrüner Farbe umschloss. Da die Bestimmung des kleinen Krystalls, welcher durch Farbe und Glanz theils an Chrysolith, theils an die seltene grüne Varietät des Zirkon's von Laach, theils auch an die alpinische Abänderung des Sphen's erinnerte, an Ort und Stelle nicht gelingen wollte, so gestattete Hr. Handtmann gerne, dass ich den Orthit mit dem aufgewachsenen problematischen Krystall zum Zwecke einer goniometrischen Untersuchung aus der Druse nahm. Der Krystall ragte nur mit einer Ecke seiner tafelförmigen Gestalt aus dem Orthit hervor, so dass die Symmetrie derselben sich nur als eine Folge der

---

1) Poggendorff's Annalen B. 116, S. 73 und Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie, B. I, S. 242.

Messung, nicht aber durch unmittelbare Anschauung ergab. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die gemessenen Winkel auf irgend ein Mineral, dessen Gegenwart in den Laacher Sanidingesteinen nicht ganz unwahrscheinlich gewesen wäre, zu beziehen, gelang endlich der Nachweis, dass hier ein neues, unerwartetes Vorkommen von Monazit vorliegt, welcher bisher in vulkanischen Gesteinen noch nicht beobachtet worden ist.

Bekanntlich verglich Dana in scharfsinniger Weise die Formen des Monazits und Turnerits, und machte es wahrscheinlich, dass diese beiden Mineralien eine Species bilden (s. Dana *Note on the possible identity af Turnerite with Monazite, Am. Journ. of scienc. and arts* Vol. XLII, Nov. 1866). In der neuen Auflage seiner vortrefflichen Mineralogy (1868) stellt er demgemäss den Turnerit zum Monazit. Es könnte sich bei der vorauszusetzenden Identität beider genannten Mineralien die Frage erheben, weshalb wir dem Laacher Krystalle den Namen Monazit und nicht vielmehr Turnerit beigelegt. Von diesen hat allerdings der letztere (Lévy, 1823) die Priorität vor dem Monazit (Breithaupt 1829). Während aber dieser sowohl in Bezug auf seine Krystallform als auch seine Mischung bekannt ist, kennen wir von dem so seltenen Turnerit nur die Form, denn die Angaben Childrens über die Zusammensetzung des Dauphineer Minerals sind offenbar durchaus unzureichend. Offenbar ist es aber rathsamer, ein neues Mineralvorkommniss mit einem chemisch sowohl als auch krystallographisch bekannten, als mit einem nur theilweise bekannten Mineral zu vergleichen. Ueber die chemische Mischung des Laacher Krystalls konnte ich zwar keine Versuche anstellen, doch liegt in der unmittelbaren Verwachsung desselben mit Orthit eine gewisse Gewähr, dass derselbe auch in chemischer Hinsicht mit dem Monazite, dem Cer-, Lanthan-, Thorerde-Phosphate von Slatoust identisch ist. Die Gestalt des Laacher Monazits zeigt die grösste Analogie mit derjenigen des russischen, dessen Darstellung wir v. Kokscharow verdanken (s. Mat. Bd. IV, S. 5—33. Atl. Taff. XL—XLIII). und bietet, wenn wir die von dem genannten Forscher in Uebereinstimmung mit Phillips-Miller's Mineralogy gewählte Flächenbezeichnung beibehalten, eine Combination folgender Formen dar:

Positive Hemipyramide	$v = (a' : b : c)$,	P
Positives Hemidoma	$x = (a' : c : \infty b)$,	$P\infty$
Negatives Hemidoma	$w = (a : c : \infty b)$,	$-P\infty$
Klinodoma	$e = (\infty a : b : c)$,	$(P\infty)$
Prisma	$M = (a : b : \infty c)$,	∞P
Orthopinakoid	$a = (a : \infty b : \infty c)$,	$\infty P\infty$
Klinopinakoid	$b = (b : \infty a : \infty c)$,	$(\infty P\infty)$

Da der Laacher Krystall genauere Messungen gestattete als die bisher bekannten Vorkommnisse des Monazits, so benutzte ich denselben,

um die Axenelemente dieses Systems neu zu bestimmen, als Fundamentalwinkel zu Grunde legend folgende drei Messungen:
M : M' über b = 86° 25. M' : x = 115° 44'; e : M' = 109° 18'. Aus diesen Messungen berechnen sich die Axenelemente, auf welche sich die obigen Formeln beziehen, wie folgt:

a : b : c = 0,96589 : 1 : 0,92170 oder 1 : 1,03532 : 0,95425

Die Klinoaxe a neigt sich nach vorne hinab, mit c den Winkel α = 103° 28' bildend.

Unsere obigen Fundamentalwinkel sind für den Uralischen Monazit, zufolge der Berechnung v. Kokscharow's: 86° 37; 115° 29'; 109° 11', ferner die Axenelemente a : b : c = 1 : 1,03037 : 0,95010; α = 103° 46'.

In der folgenden Tabelle stellen wir neben einander unter I die aus den neuen Axenelementen berechneten Winkel, II die am Laacher Krystalle gemessenen Werthe. Die mit einem Sternchen versehenen Zahlen wurden mit dem gewöhnlichen Goniometer, die andern mit dem Fernrohr-Goniometer erhalten, III die Winkel des Turnerits vom Mont Sorel im Dauphiné nach Des-Cloizeaux [1]), endlich IV die von v. Kokscharow aus seinen Messungen, „die man indess nicht als ganz genau ansehen kann, weil die Krystalle zu solchen untauglich waren“:

	I.	II.	III.	IV.
a : e	= 99°59'	—	100° 0'	100°$12\frac{1}{2}$'
a M	= 136 $47\frac{1}{2}$	—	136 48	136 $41\frac{1}{2}$
a : v	= 118 $36\frac{1}{2}$	—	—	118 $19\frac{1}{2}$
a : w	= 140 $40\frac{1}{2}$	—	140 40	140 44
a : x	= 126 34	—	126 31	126 15
b : e	= 131 $52\frac{1}{2}$	—	131 50	131 51
b : M	= 133 $12\frac{1}{2}$	—	133 12	133 $18\frac{1}{2}$
b : v	= 126 $30\frac{1}{2}$	—	126 30	126 38
e : M	= 125 $41\frac{1}{2}$	125 42	—	125 55
e : M'	= 109 18	—	—	109 11
e : v	= 141 $24\frac{1}{2}$	—	141 25	141 28
e : w	= 126 $22\frac{3}{4}$	126 25*	126 25	126 $31\frac{1}{2}$
e : x	= 118 $34\frac{1}{2}$	118 30*	118 27	118 36
M : M' (über a)	= 93 35	—	93 36	93 23
M : v	= 139 $8\frac{2}{3}$	139 10*	139 7	138 $59\frac{1}{4}$
M : w	= 124 $19\frac{1}{4}$	124 19	—	124 $17\frac{1}{2}$
M : x	= 115 44	—	—	115 29
v : x	= 143 $29\frac{1}{2}$	—	143 30	143 22
w : x	= 92 $45\frac{1}{4}$	92 45	92 49	93 1

Um den Monazit mit dem Turnerit zu vergleichen, bemerke man,

1) Da die von mir am Turnerit aus dem Tavetsch gemessenen Winkel weniger genau mit denen des Laacher Krystalls übereinstimmen, so wurden sie zum Vergleiche nicht herangezogen.

dsss sich die Flächen in folgender Weise entsprechen, wenn wir für den Turnerit sowohl die Flächenbezeichnung Des-Cloizeaux's als auch die von mir bei Beschreibung des Turnerits aus dem Tavetsch (Mineral. Mitth. II Forts. Nro. 7, Pogg. Ann. Bd. 119, S. 247—254) gewählte Buchstabenbezeichnung berücksichtigen:

Monazit	v	x	w	e	M	a	h
Turnerit	$h^{1/2}$	a^1	o^1	m	e^1	p	g^1
	r	x	u	m	e	c	b

Um unsern Monazit in die Stellung des Turnerits zu bringen, müssen wir e zum vertikalen Prisma (a : b : ∞c) machen, a zur Basis, w zum negativen (vordern) Hemidoma (a : c : ∞b), x zum positiven (a' : c : ∞b), M zum Klinodoma (b : c : ∞a), v zur positiven Hemipyramide.

Eine Vergleichung der Winkel obiger Tabelle beweist die Identität der Form des Laacher Krystalls und des Turnerits vom Berge Sorel nach Des-Cloizeaux's Angaben. Die Uebereinstimmung ist so gross, dass sie nicht vollkommener sein könnte, wenn man zwei Krystalle ein- und desselben Minerals aus derselben Druse gemessen hätte. Die Abweichungen der Winkelwerthe des Monazits nach Kokscharow (IV), welche sich auf Messungen von Krystallen und Spaltungsstücken aus den Goldseifen in der Umgebung des Flusses Sanarka, im Lande der Orenburg'schen Kosaken, und vom Rio Chico in Antioquia gründen, können nicht befremden, da die Flächenbeschaffenheit jener Krystalle genaue Messungen unmöglich machten.

Wie die Form, so stimmen auch die Spaltungsrichtungen des Laacher Krystalls mit derjenigen des Monazit's überein. Ein starker Lichtglanz, von innern Sprüngen herrührend, tritt nämlich längs der Kante w : x hervor, und würde der Basis c entsprechen, mit a den Winkel 103° 28' bildend. Die Spaltungsfläche würde beiderseits parallele Kanten mit ee' bilden. Eine zweite Spaltbarkeit geht parallel der Fläche a. Diese beiden werden auch vom Monazite angegeben. Ausserdem glaube ich an unserm Krystalle noch eine dritte Spaltungsrichtung wahrgenommen zu haben, parallel w. Für den Turnerit wird die Spaltbarkeit von Des-Cloizeaux nicht übereinstimmend mit obigen Angaben mitgetheilt „deutlich parallel b (g^1), schwieriger parallel c (h^1)“.

Mit Laach erhalten wir eine neue überraschende Fundstätte des so seltenen Monazit's, zugleich die einzige (wenn wir hier vom Turnerite absehen), welche das Mineral in scharf messbaren Krystallen geliefert hat. Der eigentliche Monazit war bisher nur in plutonischen Gesteinen und im Seifengebirge, dessen Entstehung auf jene zurückzuführen, hekannt: bei Flatoust im Ilmengebirge mit Feldspath, Albit und Glimmer auf Granitgängen: bei Norwich und Chester, Conn. mit Sillimanit, Zirkon, Cordierit, Korund im Gneiss und e. a. O. der Ver. St.; hei Nöterö in Norwegen (Dana); zu Schreiberhau in

Schlesien mit Ytterspath, Titaneisen, Gadolinit, Fergusonit im Granit (dies erste deutsche Vorkommen wurde von Websky entdeckt, Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XVII p. 566, 1865). An allen genannten Orten findet sich der Monazit nur eingewachsen. Fundstätten im Seifengebirge sind: Mecklenburg Co. N. Car. mit Gold, Granat, Zirkon, Diamant. Rio Chico in Antioquia im Gold- und Platin- führenden Sande, und ebenso an der Sanarka in Begleitung von Topas, Korund und Euklas.

Die Association von Orthit und Monazit zu Laach, so naturgemäss sie ist, scheint dennoch an keiner andern Fundstätte beobachtet worden zu sein. Der den seltenen Gast beherbergende trachytische Auswürfling, welcher von Hrn. Handtmann selbst aufgefunden wurde, zeigt sonst nichts Bemerkenswerthes. Derselbe besteht fast ausschliesslich aus Sanidin mit kleinen spärlichen Magneteisenkörnchen und einem einzelnen Spinellkryställchen. Der Monazit von Laach scheint eine ausserordentliche Seltenheit zu sein. Niemals ist etwas Aehnliches in unsern mineralführenden Sanidinblöcken beobachtet worden, soviel dieselben auch von Mineralogen durchmustert wurden. Schon vermöge seiner Farbe würde sich unser Mineral, wenn es vorkäme, nicht leicht dem suchenden Auge entziehen können. Denn ausser der sehr seltenen lichtgrünen Varietät des Zirkons, welche von Hrn. Handtmann zuerst beobachtet wurde, umschliessen jene Blöcke kein anderes Mineral von grüner Farbe. Vergebens zerkleinerte Hr. Handtmann einen Theil des Sanidinstücks, auf welchem er den Monazit bemerkt hatte; ein zweiter Krystall fand sich nicht. Für das Vorkommen des Minerals zu Laach ist demnach der Breithaupt'sche Namen im strengen Sinne zutreffend. Man wird demnach wohl nicht hoffen können, jemals genügendes Material für die chemische Analyse des grünen, durchsichtigen Monazits zu erhalten. Wenn wir annehmen dürfen, dass demselben die gleiche Mischung zukomme, wie dem Slatouster Vorkommen, so würde das Auftreten des Lanthan's und des Thor's neben dem Cer im Laacher Gebiete daraus folgen. Wie in unsern Sanidinblöcken der Monazit das zweite cerhaltige Mineral ist, so ist er auch neben dem Apatit das zweite Phosphat. Die Auffindung des Monazits im vulkanischen Gesteine liefert ein neues Beispiel für die Thatsache, dass die Gesetze über die geologische Verbreitung der Mineralien, denen man früher eine unbedingte und allgemeine Gültigkeit einzuräumen geneigt war, nicht absolut sind, sondern mannigfache Ausnahmen zulassen. Das Cer, welches man früher beschränkt auf die Gesteine der ältesten Bildung wähnte, ist nun bereits in Einer Verbindung am Vesuv und in zweien in den Auswürflingen des alten Laacher Kraters beobachtet worden. Ziehen wir den Turnerit mit in unsere Betrachtung, so ergibt sich, dass durch unser in all seinen Fundstätten stets seltenes Mineral die drei verschiedensten geologischen Forma-

tionen in gewisser Hinsicht verbunden werden — die plutonischen Gesteine, die Trachyte und die krystallinischen Schiefer der Alpen."

v. Simonowitsch legte zunächst einige druckfertige Tafeln zu einer Arbeit über Bryozoen des Essener Grünsandes vor, welcher Gegenstand bereits auf der General-Versammlung des naturh. Vereins für Rheinland und Westphalen, in Saarbrücken näher besprochen worden ist. Hierauf erläuterte derselbe einige Tafeln so wie Originale und Gypsmodele von Asterien der Rheinischen Grauwacke. Er berichtete über Eigenthümlichkeiten der paläozoischen Arterienfauna, insbesondere über das frühere Auftreten einiger Formen, ihre verticale und horizontale Verbreitung, und machte namentlich an *Xenaster* und *Aspidosoma* auf sehr beachtenswerthe Abweichungen vom normalen Bau der bisher bekannten Asterideen aufmerksam.

Es ist dem Vortragenden nämlich gelungen nachzuweisen, dass die Alternation bei letztern nicht allein auf perisomale Bildungen beschränkt ist, sondern sich auch auf eigentliche ambulacrale Wirbelhälften erstreckt, wodurch in Verbindung mit andern Eigenthümlichkeiten sich ein Polymorphismus dieser Formen ergiebt, in dem fast alle Hauptcharaktere der in Rede stehenden Echinodermen sich concentrirt haben. Diese und andere Beziehungen, besonders zu den Crinoideen, rechtfertigen die Annahme, dass letztere durch Aneignung einer festsitzenden Lebensweise, sich aus Asterien entwickelt haben und nicht umgekehrt, wie man geglaubt hat.

Dr. R. Greeff theilt Untersuchungen über Protozoen (Infusorien und Rhizopoden) mit, deren Resultate einige neue Gesichtspunkte für die Naturgeschichte und systematische Stellung dieser Thiere bieten.

I. Ueber den Bau und die Fortpflanzung der Vorticellen. Der Vortragende hat bereits früher (siehe diese Verhandlungen 25. Bd. 2. Hälfte 1868 Sitzungsberichte S. 90) über die Fortpflanzung, namentlich über die sogenannte knospenförmige Conjugation der Vorticellen berichtet. Er hat seitdem dieser interessanten Thiergruppe weitere Aufmerksamkeit gewidmet, wobei ihm für die Süsswasserformen die reiche Infusorien-Fauna des hiesigen Poppelsdorfer Schlossweihers als Material diente. Neben fast sämmtlichen Vertretern der Gattung Vorticella und einem zeitweise massenhaften Vorkommen von *Carchesium polypinum* finden sich hier auch einige der grösseren Epistylis-Arten und unter diesen eine, die der Ehrenberg'schen *Ep. flavicans* nahe steht. Diese erwies sich als besonders günstiges Untersuchungsobject und auf sie beziehen sich auch die meisten der folgenden Angaben. *E. flavicans* lebt meistentheils an abgestorbenen Pflanzentheilen, die im Wasser

umherschwimmen, aber auch an frischen Wasserpflanzen *(Ceratophyllum)* und bedeckt dieselben als gran-gelbliche Schleimklumpen. Die einzelnen Stöcke sitzen auf einem braungelb gefärbten Stiele, der mit einem deutlich abgesetzten, an seiner hintern Anheftungsstelle sohlenförmig ausgebreiteten Wurzel- oder Fussstück beginnt, dann als gerader, ziemlich langer Stamm aufsteigt, um sich hierauf durch stets fortgesetzte Bifurcation zu einem meist stattlichen und dichten Bäumchen zu verzweigen, wobei die gelbe Färbung des Stieles allmählich schwindet. Die einzelnen Thiere der Colonie sind ebenfalls gelb gefärbt und haben die Form einer meist etwas bauchigen, mehr oder minder überhängenden Glocke. Unter der äusseren Hautdecke findet sich merkwürdigerweise fast bei allen Thieren eine grosse Anzahl ovaler oder birnförmiger, glänzender und scharf umgrenzter Kapseln. Sie sind fast immer zu Paaren mit einander vereinigt und liegen als solche auch zuweilen in grösseren Gruppen zusammen. Bei Entfernung aus dem Körper und bei Druck springt aus beiden Kapseln je ein ziemlich langer Faden hervor, den man bei guter Vergrösserung auch schon im Innern aufgerollt sieht. Der Vortragende, der diese Körper anfangs für parasitische Bildungen hielt, ist nun nach Auffindung des eigenthümlichen Fadens geneigt, dieselben als Nesselorgane zu deuten, ähnlich denen der Coelenteraten. Sie haben mit den bei anderen Infusorien vielfach beschriebenen stäbchenartigen Gebilden nichts zu thun. Die Letzteren scheinen, nach der Meinung des Vortragenden, weder Nesselorgane noch Tastkörperchen, sondern vielmehr Stütz-Apparate resp. Stütz-Nadeln der Haut zu sein und somit eine Art Hautscelet zu bilden.

Unterhalb der äusseren Haut liegt eine Muskelschicht, die von der Verbindungsstelle der Glocke mit dem Stiele ausstrahlt nnd ans einem System von Längs- und Kreisfasern besteht. Es hat den Anschein, als ob unter dieser Muskulatur noch eine weitere Hautschicht sich befände, die den Innenraum umschliesst. Der Letztere ist von einem stets rotirenden Nahrungsbrei mehr oder minder vollständig angefüllt nnd scheint nach der Ansicht des Vortragenden eine wirkliche verdauende Körperhöhle darzustellen, die also auch in dieser Beziehung einen Anschluss an die Coelenteraten bietet.

Die vordere Wimperscheibe trägt 4 oder 5 concentrische Cilienkreise, deren Bewegungen nach einer Richtung, nämlich von links nach rechts gegen die unterhalb der Wimperscheibe gelegene Mundöffnung gehen; die Letztere hat in ihrem Grunde ebenfalls einige lange borstenartige Cilien, die dem Strom der Scheibenwimperung entgegenwirken.

Die Mundöffnung führt zunächst in einen ziemlich weiten, hinter der Wimperscheibe, fast quer im Durchmesser derselben, ver-

laufenden Kanal, der dann eine scharfe knieartige Biegung macht, um wieder zur Mundseite und zu gleicher Zeit nach hinten zurückzulaufen und, auf diesem Wege allmählich enger werdend, noch zwei schwache Windungen beschreibt. Dieser ganze Kanal ist mit lebhaft schwingenden Cilien besetzt. Die beschriebene knieartige Aushöhlung bildet dabei eine Art von Schlundkopf, da bis hierher die durch den Wimperstrom in den Mund getriebenen Nahrungstheile zunächst gelangen und vermittelst einer besonderen Vorrichtung entweder wieder zurück oder weiter befördert werden. An das Ende des beschriebenen Kanals schliesst sich ein von Letzterem deutlich abgegrenzter bauchiger Trichter, dessen nach hinten gerichtete Spitze in einen feinen, im collabirten Zustande fast linienförmigen Kanal übergeht, der im Grunde der Körperhöhle einen weiten Bogen beschreibt, um zu der vom Trichter entgegengesetzten Seite zu gelangen und hier, ungefähr in der Höhe seines Ausgangspunktes, offen in die mit Nahrungsbrei erfüllte Leibeshöhle zu münden. Von dieser Beschaffenheit des Nahrungskanales überzeugt man sich schon bei günstigen Objekten und sorgfältiger Compression ohne weitere Hülfsmittel, namentlich ohne den Weg zu verfolgen, den die aufgenommenen Nahrungstheile nehmen. Noch klarer aber und vollständiger wird das Bild, wenn man die Thiere einer Carminfütterung aussetzt. Die Farbstoffpartikelchen sammeln sich allmählich in dem bauchigen Trichter, umgeben sich hier mit einer hyalinen blasenartigen Kugel (Wasser?) und werden dann in den folgenden Kanal hineinbefördert, in welchem sie den oben beschriebenen Weg als mehr oder minder lang ausgezogene spindelförmige Körper zurücklegen, wobei man vor- und rückwärts das Lumen des Kanals sehr deutlich verfolgen kann. Am Ende des Kanales angekommen, treten die bis dahin spindelförmigen Farbstoffkörperchen mit einem Knöpfchen aus der Mündung hervor, um gleich darauf als runde, meist von einer hyalinen Cyste umgebene Ballen in den Nahrungsbrei des Körpers hineinzufallen, und mit diesem in langsam rotirender Bewegung fortzutreiben. Bemerkenswerth ist, dass die Geschwindigkeit, mit der die spindelförmigen Farbstoffballen die beschriebene Bahn durcheilen, eine von der rotirenden Bewegung des Nahrungsbreies durchaus verschiedene, d. h. weit grössere ist, und dass diese Geschwindigkeit sofort aufhört und mit der erwähnten langsamen Rotations-Bewegung gleichen Schritt hält, wenn die Farbstoffballen den Kanal verlassen haben. Es scheint fast ausser Zweifel, dass der beschriebene bauchige Trichter in gewissem Sinne als Magen aufgefasst werden kann, in dem sich die Nahrungsstoffe sammeln und mit einer Blase umgeben, die wahrscheinlich zur Verdauung in Beziehung steht und dass der vom Trichter ausgehende Kanal, der zunächst allerdings

nur eine Fortsetzung des Letzteren und ein weiteres Zuleitungsrohr zur Leibeshöhle ist, als Homologon des Darmkanales angesehen werden kann.

Was die Fortpflanzungsverhältnisse betrifft, so wurde sowohl die Längstheilung in zwei Sprösslinge wie die rosettenförmige in Gruppen bis zu 6 und 8, und zwar zuweilen an einem Stock 4 oder 5 Rosetten, häufig beobachtet, ebenso die hieran sich anschliessende sogenannte knospenförmige Conjugation der rosettenförmigen Theilungssprösslinge, die namentlich auch bei *Carchesium polypinum* in allen von Stein beschriebenen Einzelheiten bezüglich der Wirkung auf den Nucleus bestätigt werden konnte. Ausserdem aber wurde bei der in Rede stehenden Epistylis-Form noch eine anscheinend höchst merkwürdige geschlechtliche Differenzirung und Fortpflanzung beobachtet. *Epistylis flavicans* besitzt, wie die meisten Vorticellen, einen wurstförmigen, mehr oder weniger hufeisenartig gekrümmten Nucleus. Ein besonderer Nucleolus ist nicht vorhanden. In dem Nucleus entwickeln sich nun zu gewissen Zeiten haarförmige, scharf begrenzte und glänzende Stäbchen, die an einem Ende ein wenig angeschwollen am andern zugespitzt erscheinen und die das betreffende Organ häufig prall ausfüllen, so dass dasselbe zu einem dicken und etwas verkürzten Strange angeschwollen ist. Die Körperchen sind starr und ein wenig sichelförmig gekrümmt und geben auf diese Weise im Ganzen den Anschein einer lockigen dunkeln Fadenmasse. Bezüglich der Deutung dieser Körperchen bleibt die Wahl zwischen parasitischen Bildungen und Spermatozoiden. Ohne vorläufig diese schwierige Frage entscheiden zu wollen, glaubt der Vortragende nach Prüfung des ihm zu Gebote stehenden Materiales namentlich in Rücksicht auf das eigenthümliche Vorkommen und die histologische Beschaffenheit dieser Gebilde sich für die Deutung als Spermatozoiden aussprechen zu müssen.

In denselben Colonieen, in welchen einige Thiere einen Nucleus mit den beschriebenen haarförmigen Gebilden haben, giebt es andere, deren Nucleus die gewöhnliche lang ausgezogene und gewundene Form und ein helleres Aussehen beibehalten hat. Bei genauerer Untersuchung bemerkt man aber auch an diesem höchst eigenthümliche Veränderungen, die eine gewisse Stufenfolge erkennen lassen. Die erste Stufe scheint die zu sein, dass man mitten durch die ganze Länge des Nucleus eine ziemlich dunkel-körnige Längsachse bemerkt, die gegen die umgebende hellere Nucleus-Substanz deutlich hervortritt und die namentlich in Rücksicht auf die folgenden Bildungen an die Rhachis der Nematoden erinnert. Ein folgendes Stadium zeigt uns den Achsenstrang von grösseren, helleren, rundlichen Körperchen umgeben, die von nun ab in den folgenden Stadien immer mehr zunehmen und schliess-

lich. allmählich etwas grösser werdend, den grössten Theil des Nucleus ausfüllen.

Wenn man in diesen Vorgängen, was nach dem Berichteten sehr wahrscheinlich ist, eine geschlechtliche Fortpflanzung zu erblicken hat, so würden wir uns zweien sehr merkwürdigen Thatsachen gegenüber befinden, nämlich: I. dass hier nicht eine Art von Hermaphroditismus wie bei anderen Infusorien durch Bildung von Nucleus und Nucleolus Statt finde, sondern dass diese Thiere getrennten Geschlechtes seien, indem in dem Nucleus der einen sich männliche, in dem der anderen sich weibliche Zeugungsstoffe entwickeln; II. aber, dass wir bei diesen Thieren einen dreifachen, vielleicht alternirenden Modus der Fortpflanzung annehmen müssen, nämlich 1. durch Längstheilung, 2. durch die knospenförmige Conjugation mit darauf folgender Embryonen-Bildung, und 3. durch geschlechtliche Fortpflanzung vermittelst geschlechtlich getrennter Individuen. Der erste Modus würde also eine ungeschlechtliche Fortpflanzung in der einfachsten Form, der zweite, die knospenförmige Conjugation, aber gewissermassen eine Uebergangsform von der ungeschlechtlichen zu dem darauf folgenden dritten Modus der ausgeprägt geschlechtlichen Fortpflanzungsweise darstellen.

Der Vortragende wird die vorstehenden Mittheilungen in einer ausführlichern Arbeit in Troschels Archiv f. Naturg. behandeln.

Weitere Mittheilungen desselben Vortragenden betreffen:

II. Untersuchungen über Rhizopoden und zwar

1. Ueber einen dem *Bathybius Haeckelii* Huxley, der Meerestiefen durch Vorkommen und Bau nahestehenden Organismus des süssen Wassers.

Der Vortragende hat bereits vor drei Jahren Mittheilung über einen neuen schalenlosen Rhizopoden des süssen Wassers gemacht (M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anat. III. Bd. S. 396), der sich durch eine, für die bis dahin bekannten derartigen Organismen, fast riesenhafte Grösse auszeichnete. Es wurde schon damals auf das zeitweise massenhafte Vorkommen desselben im Schlamme stehender Gewässer hingewiesen und ferner, dass derselbe wegen seines eigenthümlichen Baues weder zu den eigentlichen Amöben noch zu den Actinophryen zu stellen sei. Der Vortragende hat seitdem dieses höchst merkwürdige Geschöpf nicht aus den Augen verloren und glaubt nun mit seinen Beobachtungen nicht länger zurückhalten zu dürfen, namentlich in Rücksicht auf das hohe Interesse dass der in grossen und den grössten Meerestiefen (bis über 25,000 Fuss) vorgefundene Bathybius-Schlamm hervorgerufen.

Was zunächst das Vorkommen dieses dem Bathybius in der That vergleichbaren Organismus des süssen Wassers, dem der Vortragende vorläufig den Namen *Pelobius* (πηλός Schlamm) geben

will, betrifft, so findet sich derselbe in vielen stehenden Gewässern mit schlammigem Grunde, die anscheinend seit langen Zeiten bestanden haben und gar nicht oder selten austrocknen. So trifft man bei Bonn z. B. den Poppelsdorfer Schlossweiher an vielen Stellen auf seinem Grunde zeitweise fast ganz bedeckt mit *Pelobius*-Klumpen und zwar so, dass zuweilen in einem vom Grunde geschöpften Glase fast mehr *Pelobius*-Körper wie freie Schlammtheile etc. enthalten sind. Der *Pelobius* verschwindet in den betreffenden Gewässern niemals, sondern ist das ganze Jahr hindurch bald hier bald dort auf dem Grunde in grösseren Massen vorhanden. Auch in den, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, durch eingeschlossene Luft und Gasblasen vom Grunde an die Oberfläche des Wassers emporgehobenen und hier umherflottirenden kuchenartigen Schlammklumpen findet sich der *Pelobius* zuweilen massenhaft.

Bezüglich der äusseren Gestalt präsentiren sich diese Organismen im lebenden und contrahirten Zustande als mehr oder minder kugelige Klumpen von einem Durchmesser von 1—2 Millimeter (also von stark Stecknadelknopf-Grösse) bis zu den feinsten mit dem blossen Auge kaum wahrnehmbaren Punkten. Die mitteren von nahezu 1 Mm. Durchmesser kommen aber am häufigsten vor. Sie sind in der Regel von Schlammtheilen, *Diatomeen-Difflugia-* und *Arcella*-Schalen etc. so dicht erfüllt, dass man sie bei durchscheinendem Lichte ohne Erfahrung und genauere Prüfung von dem wirklichen Schlamme kaum unterscheiden, und sie desshalb in der That mit einem lebenden Schlamme vergleichen kann. Bei auffallendem Lichte erscheinen sie aber als grau-weissliche, gelbliche, bis bräunliche Körper. Die Bewegungen bestehen in amöbenartigem oft lebhaftem Kriechen vermittelst in der Regel breiter lappiger Fortsätze, wobei oft an den Rändern die glashelle Körper-Substanz hügel- und wellenartig hervortritt. Diese Grundsubstanz des Körpers besteht aus einem glashellen Protoplasma von unregelmässig schaumiger oder blasiger Beschaffenheit. in dem ausser den erwähnten von aussen aufgenommenen Inhaltstheilen eine grosse Menge sehr eigenthümlicher Elementartheile eingebettet liegen. Unter diesen unterscheidet man wiederum runde oder rundovale kernartige Körper und feine stäbchenartige Gebilde. Unter den ersteren bilden die überwiegend grösste Anzahl glänzende helle Köper ohne besondere Struktur-Verhältnisse von grosserFestigkeit und beträchtlicher Resistenz gegen Reagentien (Essigsäure und Aetzkali). Diese Körper können möglicherweise mit den Coccolithen etc. des *Bathybius* in Verbindung gebracht werden. Ausser diesen finden sich aber auch, minder zahlreich, rundliche Kerne von weicherer Beschaffenheit und mehr oder minder feinkörnigem Inhalte, die ihrer ganzen Natur nach ohne

Zweifel gewöhnlichen Zellenkernen gleichgestellt werden müssen. *Pelobius* stellt also trotz seiner im Uebrigen grossen Einfachheit einen vielzelligen Organismus dar und ist nicht wie der *Bathybius Haeckelii* nach den Untersuchungen von Huxley und Haeckel zu den sogenannten Moneren zu stellen. Indessen ist in Rücksicht auf die auch hierin mögliche Verwandtschaft mit *Bathybius* hervorzuheben, dass die Zellenkerne von *Pelobius* in sehr wechselnder Menge vorkommen können, oft in verschwindend kleiner Anzahl, ja hin und wieder anscheinend ganz fehlen, dass dieselben ferner deutlich nur im frischen Zustande erkannt werden können. Dieses Letztere gilt auch von der schaumigen blasigen Anordnung der Körpersubstanz, die nach Zusatz von Reagentien oder nach dem Absterben alsbald verschwindet. Als zweite Art der Haupt-Elementartheile des *Pelobius* finden sich durch den ganzen Körper zerstreut eine unzählbare Menge von feinen hellen, glänzenden Stäbchen, die ebenfalls eine grosse Resistenz gegen Essigsäure und kaustische Alkalien besitzen, und deren der Vortragende schon in seiner früheren Mittheilung Erwähnung gethan, wobei er zu gleicher Zeit die Meinung aussprach, dass dieselben in bestimmten Kernen ihre Entstehung fänden, was ihm indessen später wieder zweifelhaft geworden ist.

Viele Zeit und Mühe hat der Vortragende auf die Ermittlung der Entwicklungsgeschichte dieses interessanten Organismus verwandt, deren genaue Kenntniss in mancher Beziehung von der grössten Wichtigkeit sein würde. Was darüber bisher beobachtet wurde, und was in einiger Hinsicht an die *Myxomyceten* erinnert, beabsichtigt der Vortragende in einer dieser Mittheilung folgenden ausführlichern Abhandlung über *Pelobius* in M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anatomie zu berichten, woselbst ebenfalls einige andere unter denselben Verhältnissen wie *Pelobius* und ihm ähnliche Rhizopoden beschrieben werden sollen.

2. Ueber eine bei Rhizopoden entdeckte wahrscheinlich geschlechtliche Fortpflanzung. Unter denselben Verhältnissen wie *Pelobius* aber seltener als dieser findet sich im süssen Wasser ein Rhizopode von ebenfalls beträchtlicher Grösse, der aber zu den echten Amöben gehört d. h. zu den nackten in mehr oder minder baumartig verzweigten Fortsätzen sich bewegenden Rhizopoden mit einem grösseren Nucleus und einer contractilen Blase. Der Körper dieser Amöbe besteht aus einer glashellen Grundsubstanz mit darin eingelagerten sehr zahlreichen Körnchen, von denen die meisten durch ihr dunkelglänzendes Aussehen und ihre regelmässig crystallinische Gestalt sich auszeichnen. Die contractile Blase hält sich gewöhnlich, selbst bei den meist lebhaften Bewegungen ihres Trägers, im hinteren Körpertheil, der oft eine Art von Zottenbesatz zeigt; nach ihrer

Contraction entstehen an derselben Stelle viele kleine Blasen, die allmählich durch Zusammenfliessen die grössere wieder herstellen, ein Vorgang, der bereits früher von dem Vortragenden bei *Amoeba terricola* (M. Schultze Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. II S. 308) geschildert worden ist und der, wie zu gleicher Zeit hervor gehoben werden soll, nach vielseitigen Untersuchungen des Vortragenden bei allen Amöben mit contractiler Blase vorkommt. Der Nucleus hat die Gestalt einer tief ausgehöhlten bauchigen Schaale und wird bei Bewegungen des Körpers im Innern mit umhergetrieben. In der Höhlung des Nucleus, die als eine Bruthöhle bezeichnet werden kann, entstehen die Keimkörner der zukünftigen Brut und fallen auf einer gewissen Stufe der Reife aus dem Nucleus zunächst in den Körper. Neben diesem Nucleus fand der Vortragende nun in demselben Individuum mehrere ovale Kapseln mit haarförmigen, ein wenig gebogenen Stäbchen erfüllt, die durch ihre mehr oder minder regelmässige Lage im Innern der Kapsel der Letzteren ein längsstreifiges Aussehen verliehen. Diese Gebilde entsprechen vollständig denjenigen, die man bei den Infusorien als Samenkapseln unter dem Namen der Nucleoli vielfach beschrieben hat und wir haben hiernach ganz ebenso, wie bei diesen Thieren, auch bei Amöben einen Nucleus als weibliches und einen Nucleolus oder deren zu gleicher Zeit mehrere, als männliches Fortpflanzungsorgan. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei den übrigen Rhizopoden namentlich aber bei den höher ausgebildeten Radiolarien und Polythalamien ebenfalls eine solche oder eine ähnliche geschlechtliche Differenzirung stattfinde. Damit würden aber, was nach der Meinung des Vortragenden auch durch andere Gründe unterstützt wird, die Rhizopoden dem sogenannten Protisten-Reiche, d. h. denjenigen Formen, die zwischen Thier- und Pflanzenreich stehen, zu welchen die genannten Organismen durch E. Haeckel gestellt worden waren, wieder entzogen und ihnen ihr natürliches Recht als Thiere wieder zurückgegeben.

Ueber die vorstehenden Mittheilungen werden zahlreiche und bereits in allen Details ausgeführte Zeichnungen vorgelegt.

Chemische Section.

Sitzung vom 12. November.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 15 Mitglieder.

Dr. Wallach berichtet über eine Arbeit, die er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Wichelhaus in dessen Laboratorium zu Berlin ausgeführt hat. Das β-Naphtol konnte bisher nicht nitrirt werden;

den Genannten ist dies durch Anwendnng einer zuerst von Bolley für das Anthracen angewandten Methode gelungen. Sie versetzten eine alkoholische Lösung von β-Naphtol mit gewöhnlicher Salpetersäure und erwärmten das Gemisch auf dem Wasserbade. Es tritt alsbald eine, die vorgehende Reaction anzeigende, tief rothe Färbung der Flüssigkeit ein. Wird nun ein Theil des Alkohols abdestillirt, so fällt beim Zusatz von Wasser β-Nitronaphtol ans. Das roth gefärbte, noch stark durch Harze verunreinigte Product wird durch Aufnehmen mit Soda, Ausfällen mit Salzsäure, wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol und schliesslich aus Chloroform gereinigt. Das reine Binitro-β-Naphtol $[C_{10}H_5(NO_2)_2(OH)]$p krystallisirt in glänzenden hellgelben mikroskopischen Prismen, schmilzt unter Bräunung bei 195°, ist in Wasser sehr schwer löslich, leichter in Alkohol, sehr leicht in Aether und Chloroform. Die Lösungen der freien Substanz sowie die ihrer Salze färben intensiv gelb. Das Ammoniaksalz stellt glänzend rothe Nadeln dar und zersetzt sich an der Luft theilweise; das Silbersalz bildet einen scharlachrothen, flockigen Niederschlag, das Barytsalz ist hellgelb. Alle Salze sind in Wasser schwer löslich.

Prof. Kekulé spricht über eine aromatische Glycolsänre, die er vor einiger Zeit in Gemeinschaft mit W. Dittmar dargestellt und untersucht hat. Er erinnert zunächst daran, dass die Theorie die Existenz aromatischer Substanzen, welche den Glycolen und den Säuren der Milchsäurereihe analog sind, als naheliegende Analogie andeutet; dann weitor daran, dass Herr Dr. Czumpelik der Gesellschaft vor einiger Zeit über eine derartige, einbasisch-zweiwerthige Säure berichtet habe, die sich von der Cuminsäure ableitet. Gleichzeitig mit diesen Versuchen war auch die Darstellung des ersten Gliedes dieser Säurereihe in Angriff genommen worden, aber die Arbeit hat etwas längere Zeit in Anspruch genommen, weil das Untersuchungsmaterial verhältnissmässig schwer zu beschaffen ist. Die Veröffentlichung der Resnltate hat sich dann, veranlasst dnrch die Zeitverhältnisse, noch weiter verzögert.

Das erste Glied aus der Reihe der einbasisch-zweiwerthigen Säuren der aromatischen Gruppe, die Oxymethyl-phenyl-ameisensäure, steht zur Methyl-phenyl-ameisensäure (Toluylsäure) genau in derselben Beziehung wie die Glycolsäure zur Essigsäure, oder die Milchsäuro zur Propionsäure. Sie kann aus der Toluylsäure dadurch dargestellt werden, dass man in das Methyl der Tolnylsäure zunächst Chlor oder Brom einführt und das Haloid dann durch den Wasserrest ersetzt.

$C_6H_4\begin{cases}CH_3\\CO.OH\end{cases}$	$C_6H_4\begin{cases}CH_2Cl\\CO.OH\end{cases}$	$C_6H_4\begin{cases}CH_2.OH\\CO.OH\end{cases}$
Methyl-phenyl-ameisensäure (Toluylsäure)	Chlormethyl-phenyl-ameisensäure	Oxymethyl-phenyl-ameisensäure.

Da es nun drei Modificationen der Toluylsäure gibt, so muss es auch drei verschiedene Oxymethyl-phenyl-ameisensäuren geben. Zunächst ist nur die Darstellung der einen dieser drei Modificationen, und zwar derjenigen welche der Terephtalsäure entspricht, versucht worden. Zu ihrer Bereitung diente die der Terephtalsäure entsprechende Modification der Toluylsäure, welche wohl am leichtesten aus Cymol in reinem Zustand erhalten wird. Dieser Kohlenwasserstoff kann bekanntlich aus Kampher mit Leichtigkeit in grossen Mengen dargestellt werden; er liefert bei gemässigter Oxydation nur eine Modification der Toluylsäure und bei stärkerer Oxydation nur Terephtalsäure. Die Darstellung des reinen Tere-xylols, des synthetischen Dimethylbenzols aus festem Bromtoluol, ist offenbar schwieriger. Das Xylol des Steinkohlentheeröls aber ist bekanntlich ein Gemenge von Terexylol mit viel Isoxylol; es liefert bei der Oxydation neben wenig Tere-toluylsäure viel Iso-toluylsäure und wenn auch die letztere ohne allzugrosse Schwierigkeiten rein abgeschieden werden kann, so ist doch die Reindarstellung grösserer Mengen der ersteren kaum auszuführen.

Das Kampher-cymol wurde mittelst Schwefelphosphor, also nach der von Herrn Dr. Pott aufgefundenen Methode dargestellt, über welche der Gesellschaft vor einiger Zeit berichtet worden ist. Aus ihm wurde die Toluylsäure durch längeres Kochen mit verdünnter Salpetersäure bereitet. Bei dieser Oxydation wird neben Toluylsäure und etwas Nitrotoluylsäure viel Terephtalsäure gebildet, deren Auftreten bei derartigen Oxydationen mittelst Salpetersäure bis jetzt übersehen, oder wenigstens nicht hinlänglich berücksichtigt worden ist. Gleichzeitig wird auch viel Essigsäure gebildet, woraus mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden kann, dass das Cymol normales Propyl und nicht Isopropyl enthält. Die Trennung der Toluylsäure von der Terephthalsäure bietet keine Schwierigkeit; sie gelingt am besten indem man die Toluylsäure mit Aether auszieht, die ätherische Lösung verdunstet und die Säure dann mit Wasserdampf überdestillirt.

Nachdem verschiedene Versuche zur Darstellung der Chlormethyl-phenyl-ameisensäure unbefriedigende Resultate gegeben hatten, wurde der entsprechenden Bromverbindung der Vorzug gegeben. Einige Vorversuche lehrten, dass diese am besten in folgender Weise erhalten wird. Man erhitzt die Toluylsäure in einem langhalsigen Kolben auf 160°—170° und saugt mittelst eines Wasseraspirators etwas mehr als die theoretische Menge Brom langsam durch den Apparat. Da die Reinigung der bromhaltigen Säure Schwierigkeiten darzubieten scheint, so wurde vorläufig auf ihre nähere Untersuchung Verzicht geleistet. Das Verhalten des Rohproductes zeigt, dass die Säure schon beim Kochen mit Wasser und noch leichter beim Kochen mit Alkalien oder mit Barytwasser ihr

Brom gegen den Wasserrest austauscht. Die Oxysäure ist in Wasser verhältnissmässig löslich; eine Eigenschaft, die bei der Darstellung berücksichtigt werden muss und die auch bei der weiteren Reinigung der Säure treffliche Dienste leistet.

Die Oxymethyl-phenyl-ameisensäure stellt weise Plättchen, oder platte Nadeln dar. Sie ist in heissem Wasser sehr löslich und auch in kaltem Wasser weit löslicher als die Toluylsäure. Auch von Aether wird sie gelöst. Ihr Schmelzpunkt liegt etwas höher wie der der Toluylsäure. Sie sublinirt in federartig gruppirten Nadeln. Die Analyse führt zu der Formel $C_8H_8O_3 = C_6H_4\begin{cases}CH_2.OH\\CO.OH\end{cases}$, und diese Formel wird durch die Analyse eines durch Fällung dargestellten Silbersalzes bestätigt.

Sitzung vom 26. November.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 14 Mitglieder.

Prof. Ritthausen theilt Einiges mit über eine krystallisirende, stickstoffreiche, wie es scheint dem Asparagin ähnliche Substanz, die er aus griechischen Wicken, statt des Amygdalins erhalten hat. Dieselbe war in federfahnenähnlichen, farblosen und glänzenden Krystallen, welche sich unter dem Mikroskop als Aggregate kleiner gut ausgebildeter Prismen darstellten, gewonnen worden und gab, da sie sich als vollkommen rein erwies der Analyse unterworfen, die Zusammensetzung $C_8H_{18}N_3O_6$, welche auf eine Aehnlichkeit mit Asparagin, dessen Formel verdoppelt: $C_8H_{16}N_4O_6$ ist, hinweist.

Der Körper ist geruch- und geschmacklos, reagirt nicht auf Pflanzenfarben, löst sich leicht in wenig Wasser und heissem wässrigem Weingeist, krystallisirt aber aus diesen Lösungen nur schwierig und langsam wieder aus in der oben angegebenen Form. Auf Platinblech erhitzt verkohlt die Substanz unter Verbreitung brenzlichen Holzgeruchs und verbrennt bei starkem Erhitzen langsam ohne Rückstand zu hinterlassen. Mit Kalilauge gekocht entwickelt sich kein Ammoniak.

Da die Ausbeute von 650 Grm. Wickenpulver nur 0,31 Grm. reiner, und etwa 0,1 Grm. nicht ganz reiner Substanz betrug, so musste auf weitere Versuche zur Ermittelung des Charakters und der näheren Zusammensetzung vor der Hand verzichtet werden. Aus hier erbautem Wickensamen konnte der Körper nach bisherigen Versuchen nicht dargestellt werden; es sind aber weitere Versuche zur Darstellung daraus beabsichtigt.

Derselbe bespricht hiernach das Verhalten des Leucins

zu den Nitraten des Quecksilbers und bemerkt, dass er, in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Erlenmeyer und Schöffer, gefunden habe, dass das hinreichend gereinigte Leucin aus Thier- und Pflanzenproteinstoffen durch die Quecksilbernitrate nicht gefällt werde. Die Fällbarkeit durch diese, welche bei weniger reinem Leucin stets beobachtet wird, dürfte wohl in allen Fällen durch einen Gehalt desselben an Aminsäuren (Asparagin- und Glutaminsäure). welche mit Quecksilbernitraten sehr schwer lösliche Verbindungen bilden, hervorgerufen werden; die Säuren lassen sich durch Kochen der Leucinlösung mit kohlensauren Baryt oder Blei, Fällen der Salze mit Weingeist, in welchem Leucin gelöst bleibt, abscheiden. Das Leucin aus Pflanzenproteinstoffen ist übrigens identisch mit dem aus Thierstoffen, jedoch schwierig in sehr reinem Zustande zu erhalten; so gaben z. B. Präparate, die, mit kohlensauren Baryt, dann Bleioxyd und Kali gekocht, aus Weingeist und Wasser mehrfach umkrystallisirt, gut krystallisirt und völlig weiss und glänzend waren die Zusammensetzung: $54{,}_{07}$pc.C, $10{,}_{18}$ % H und $10{,}_{24}$ % N, welche immer noch von den der Eormel $C_6H_{13}NO_2$ entsprechenden merklich abweicht. Ritthausen weist ferner darauf hin, dass nach seinen in Verbindung mit Dr. Kreusler ausgeführten Versuchen der Stickstoffgehalt des Leucins durch Verbrennung mit Natronkalk nicht genau bestimmt werden kann; nur unter Zumischung der 2 bis 3fachen Menge völlig reinen Zuckers erhalte man bei dieser Verbrennung genaue Resultate: ohne Zuckerzusatz wurden in 5 Versnchen mit verschiedenen Präparaten $6{,}_9$—$7{,}_9$ % N erhalten, mit Zuckerzusatz $10{,}_{24}$—$11{,}_3$ % N.

Schliesslich macht Prof. Ritthausen noch einige vorläufige Mittheilungen über Verbindungen von Pflanzenproteinstoffen mit Kupfer unter Vorzeigung solcher Präparate. Man erhält solche Verbindungen, wenn man stark verdünnte alkalische Anflösungen der Proteinstoffe so lange mit einer Kupferlösung versetzt, als noch Kupferoxyd gelöst wird, die blau-violetten Lösungen filtrirt und dann mit Säuren vorsichtig neutralisirt, als hellblaue flockige Niederschläge, die sich leicht völlig rein auswaschen lassen. Sie lösen sich wieder mit blauvioletter Farbe in Kaliwasser leicht nnd schnell auf, und können unverändert durch Säuren wieder gefällt werden. Da die Untersuchung dieser Verbindungen noch nicht beendet ist, können weitere Mittheilungen hierüber erst später erfolgen.

Gustav Bischof sprach im Anschluss an frühere Mittheilungen über die Wirkung des sogenannten Medlock'schen Verfahrens und der Filtration durch Eisenschwamm auf im Wasser gelöste organische Substanz.

Wasser aus dem Weiher zu Poppelsdorf bei Bonn wurde mit einer solchen Geschwindigkeit durch Eisenschwamm filtrirt, dass ein dem Filter gleiches Volumen Wasser in 10 Min. durchfloss (b). Eine andere Quantität desselben Wassers wurde nach Medlock's Vorschrift 48 Stunden lang mit Eisendraht in Berührung gelassen. Es wurde jedoch 5mal so viel Eisendraht, als von M. angegeben genommen, und dessen Oberfläche ausserdem noch dadurch vermehrt, dass er nur halb so dick, als nach M., angewandt wurde (c); a ist das nur durch Papier filtrirte Weiherwasser, die Zahlen sind M. Gr. pr. Litre:

	a	b	c
Unorganisches Ammoniak	0,63	0,91	0,80
Organisches Ammoniak	0,77	0,30	0,54
Verbrauch an kryst. übermangans. Kali	37,63	9,81	33,23

Ohne weiteren Commentar ersieht man aus diesen Zahlen die bedeutenden Vorzüge der Filtration durch Eisenschwamm. Interessant ist die Beobachtung, dass der Eisenschwamm auch das ausgekochte destillirte Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff zersetzt.

Bezüglich der von Schulze und Trommsdorff[1]) angegebenen stärkern Einwirkung des übermangans. Kali auf organische Substanz bei Gegenwart von überschüssigem Alkali wurden vergleichende Versuche angestellt. Nach Sch. und Tr. wurden pr. Litre eines unreinen Wassers verbraucht 41,44 M. Gr. kryst. übermangans. Kali, nach dem von Kubel beschriebenen Verfahren[2]), bei überschüssiger Säure, aber sonst gleichen Verhältnissen, 38,88 M. Gr. Nach Abänderung des erstern Verfahrens in der Weise, dass das Wasser, wie von Kubel angegeben, zur Entfernung des Ammoniak vor Zusatz des Chamäleon bis auf $^2/_3$ eingedampft wurde, ergab sich in der alkalischen Lösung ein Verbrauch von 39,03 M. Gr., also bei diesem Wasser wenigstens sehr wenig mehr, als in saurer Lösung.

Zur Bestimmung des Ammoniak mittelst des Nessler'schen Reagens hat das von Chapman & Wanklyn (Water analysis London 1870) S. 51 beschriebene Verfahren den Vortheil, dass auch gelblich, oder sonst gefärbte Wasser mit grösserer Genauigkeit zu bestimmen sind. Die Schwierigkeit, dass bei dem Vergleich der zu bestimmenden mit der Normal-Lösung ein Nachfüllen der Ammoniak-Normallösung in der Regel eine Trübung erzeugt und deshalb unstattbaft ist, wurde in der Weise umgangen, dass wenn die Ammoniak-Normallösung etwas zu stark sein sollte, sie so lange mit geprüftem destillirten Wasser verdünnt wird, bis gleiche Farbentöne eintreten und umgekehrt. Kennt man die ursprünglichen Volumina (100 C. C.)

1) Fresenius, Zeitschrift 1869 S. 344.

2) Anleitung zur Untersuchung von Wasser von Dr. W. Kubel 1866 S. 23.

und die Menge des zugefügten Wassers, so findet man durch einfache Reduction die in der zu bestimmenden Lösung enthaltene Menge Ammoniak. Die Bestimmungen fallen am schärfsten aus, wenn 100 C. C. Flüssigkeit nicht mehr als 0,05 M. Gr. Ammoniak enthalten.

In ähnlicher Weise wurde die Schwierigkeit bei der Salpetersäure-Bestimmung mittelst Indigo-Lösung den Eintritt der blauen Färbung genau zu erkennen, dadurch beseitigt, dass nie mehr, als 0,5 M. Gr. Salpetersäure in 25 C. C. zur Bestimmung angewandt, eventuell also nach vorhergegangener vorläufiger Bestimmung in entsprechender Weise mit destillirtem, geprüftem Wasser verdünnt wurde. Hierdurch werden die dunkleren Farbentöne, die sich in concentrirteren Lösungen vor Eintritt der blauen Färbung einstellen, vermieden, und der Eintritt der letzteren kann, besonders wenn man ein Glas mit destillirtem Wasser neben die zu bestimmende Lösung stellt, mit grösserer Genauigkeit wahrgenommen werden.

Zum Mitglied der Gesellschaft wurde gewählt: Herr Dr. May.

Allgemeine Sitzung vom 5. December 1870.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend 13 Mitglieder.

Die Gesellschaft beschloss zunächst, auf Vorschlag des Herrn Berghauptmann Prof. Nöggerath, dem Herrn Geh.-Rath Prof. G. Rose in Berlin zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum ein Gratulationsschreiben zu übersenden.

Herr Director Dr. Dronke in Coblenz machte folgende Mittheilung über die Beschaffenheit des Bodensteins nach dem Ausblasen eines Hochofens auf der Concordiahütte bei Sayn. Dieser Bodenstein bestand aus dem feuerfesten Sandstein des Unter-Devon vom Nöllenköpfchen an Ehrenbreitstein bei Urbar. Die einzelnen Steine waren ursprünglich fest ineinander und aufeinander gefügt und verkittet. Beim Ausbrechen des Bodensteins, nach dem Ausblasen des Hochofens, zeigte sich der ganze Boden als eine Masse und in seiner Struktur völlig verändert. Die Schichtungen, welche im Sandstein deutlich bemerkbar sind, waren gänzlich verschwunden und dagegen war das Ganze in Säulen, wie Basalt gespalten. Alles, bis in das kleinste Detail zeigte — wenn auch in Miniatur — die Basaltformation; Nester, von denen strahlenförmig die fünfseitigen Säulchen ausgingen, grosse Haufen vertikal stehender Säulchen, dicht neben einander u. s. w. Ich bedaure, dass ich zu spät, erst nach dem Ausbrechen des Bodensteins kam, um noch eine photographische

Aufnahme veranlassen zu können, doch habe ich schöne Säulchen gesammelt. Fasst man die Umstände, unter denen sich diese Zerspaltung im Hochofen gebildet hat, zusammen, so möchte wohl zu der Annahme genügender Grund vorhanden sein, dass der grosse Druck der aufliegenden Massen, mindestens gegen 140 Pfund auf einen □ Zoll, verbunden mit der starken Erhitzung den Sandstein in eine homogene Masse verwandelt, die bei der Abkühlung durch Wasser beim Ausbrechen, zufolge der plötzlichen Molekular-Veränderungen sich in fünfseitige kleine Säulen zusammenzogen. Die Richtung der Säulen ist dabei senkrecht zur horizontalen Schichtung, vielleicht auch Etwas von Dichte, stärkerer Erhitzung u. s. w. abhängig. Es würde dies vielleicht eine Erklärung der Basaltbildungen geben.

Herr Prof. Fuhlrott in Elberfeld hat folgende Mittheilung über eine im September d. J. neu entdeckte Höhle eingesendet. Dieselbe — man wird sie wohl die Barmer Höhle nennen müssen — liegt am südlichen Abhange des Hardter Busches in halber Höhe des Berges, auf der rechten Seite der Wupper, der Alleestrasse in Unter-Barmen gegenüber. Sie besteht aus einem stollenähnlichen Hauptgange von etwa 100 Fuss Länge, der die Grauwackenschichten (Lenneschiefer) von Süd nach Nord quer durchsetzt, durchschnittlich mannshoch und 3 bis 4 Fuss breit ist, nebst einigen westlich verlaufenden und verschiedenen anderen Verzweigungen von ähnlicher Form. Diese Seitengänge senken sich schliesslich in ein tieferes Niveau und endigen an einer grabenartigen Vertiefung mit steilen Wänden und einigem Wasservorrath in derselben. Wände und Decke aller Gänge sind uneben und zwar von zahlreichen rundlichen und eiförmigen Eindrücken, die, wie mir scheint, von ausgewitterten Korallen- und Schalthierversteinerungen herrühren. Der Boden fand sich überall schlüpfrig und an abschüssigen Stellen mit erweichtem Lehm bedeckt. Die Durchlässigkeit des Gesteins ist so stark, dass während der jüngsten Regentage das Wasser in einem förmlichen kleinen Bache durch den Hauptgang abfloss. Sinter und Tropfsteinbildungen fehlen zwar nicht ganz, sind aber bei dem geringen Kalkgehalt des Gesteins der Masse nach und namentlich als Schmuck der Höhle ganz bedeutungslos.

Die interessantere Seite dieser allerdings ziemlich verzweigten in ihren übrigen räumlichen Verhältnissen aber sehr einförmigen und schmucklosen Höhle ist wohl ihr Auftreten in der Grauwacke (Lenneschiefer). Waren da, wo sich die gegenwärtigen Gangräume befanden, ursprüngliche Spalten und Klüfte vorhanden, so kann die spätere Erweiterung derselben — mit Einschluss der spärlichen Sinterbildung — wohl nur aus der Einwirkung des Wassers auf die Kalkeinschlüsse des Gesteins erklärt werden. Diese

Einschlüsse bestehen nicht bloss in zahlreich vorhandenen Korallen und Schwamm-Versteinerungen (von *Calamopora* und *Stromatopora polymorpha* Goldf.), sondern auch in nesterartig eingelagerten Kalkausscheidungen, welche sich durch die Lebensthätigkeit der genannten Korallenthiere in der Umgebung ihrer Standorte gebildet haben. Ich vermuthe in den betreffenden Grauwackenschichten sogar die Anwesenheit einer Korallenbank, wie eine solche mit riffartigen Umrissen vor längeren Jahren am südlichen Fusse desselben Berges zu Tage stand, gegenwärtig freilich durch Verwitterung und Pflanzenüberzug weniger deutlich geworden ist. Ich habe bis dahin nicht geahnt, dass die damals von mir gesammelten Korallenstücke, die zahlreich ausgewittert der Wupper entlang aufgefunden wurden, eine Bedeutung für die Aushöhlung des Muttergesteins erlangen würden.

Auch auf der linken Wupperseite sind in einem Lehmlager am Fusse der Kluser Anhöhe eine Menge rein ausgewitterter Korallenstöcke bis zur Grösse eines mächtigen Bienenkorbes beobachtet worden, die ohne Zweifel einstens in der daselbst anstehenden Grauwacke eingelagert gewesen sind.

Wirkl. Geh.-Rath von Dechen legt ein so eben erschienenes Werk des Geh. Bergrath und Professor Roemer in Breslau vor: Geologie von Oberschlesien. Eine Erläuterung zu der im Auftrage des Königl. Pr. Handels-Ministeriums von dem Verfasser bearbeiteten geologischen Karte von Oberschlesien in 12 Sectionen, nebst einem von dem Oberbergrath Dr. Runge verfassten, das Vorkommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschlesiens betreffenden Anhange. Mit einem Atlas von 50 die bezeichnenden Versteinerungen der einzelnen Ablagerungen Oberschlesiens darstellenden lithographirten Tafeln und einer Mappe mit 14 Karten und Profilen. Auf Staatskosten gedruckt. Breslau. Druck von R. Nischkowsky. 1870. Derselbe hat bereits die geologische Karte bald nach ihrem Erscheinen vorgelegt und auf die Wichtigkeit derselben in geologischer, technischer und volkswirthschaftlicher Beziehung aufmerksam gemacht. Diese Arbeit findet nun in dem vorliegenden Werke mit dessen vortrefflichen bildlichen Darstellungen sowohl der Versteinerungen, als der Lagerungsverhältnisse ihren endlichen Abschluss.

Die Karte ist im Auftrage des Königl. Handels-Ministeriums seit dem Jahre 1862 bearbeitet worden und sind dabei die Herren Degenhardt, Dondorff, Eck, Halfar, Janik und Runge thätig gewesen. Das Ministerium hat bereitwillig die Mittel gewährt, welche für die Ausführung der Aufnahmen, für die Herstellung der Karte und für den Druck der vorliegenden Schrift erforderlich waren. Der dazu erforderliche Kostenaufwand hat gegen 26000 Thlr. betragen. Es ist ein erfreulicher Beweis von der richtigen Würdigung so

gründlicher und allgemeinnützlicher Arbeiten, welche die Grundlage zur gewerblichen Entwickelung eines wichtigen und durch viele Verhältnisse gedrückten Landestheiles liefern. Das vorliegende Werk liefert ferner den Beweis, wie glücklich die Wahl getroffen war, welche dem durch zahlreiche Arbeiten bereits bewährten Geh. Rath Roemer die wissenschaftliche Leitung des ganzen Unternehmens übertrug.

Oberschlesien ist kein natürlich begrenztes Gebiet, es mussten Theile von Oesterreichisch Schlesien, Galizien und Russisch Polen hinzugezogen werden, um ein orographisch und geognostisch naturgemäss abgeschlossenes Ganze zu erhalten. So ist auch die Karte im Westen durch das Altvater-Gebirge, in Süden durch die Nord-Karpathen, im Osten durch den jurassischen Höhenzug von Krakau nach Wielun begrenzt, während gegen Norden ein ununterbrochener Zusammenhang mit dem baltischen Tieflande stattfindet.

Die Eintheilung des Werkes ist sehr übersichtlich. Nach einer kurzen orographischen Skizze folgen einige Bemerkungen über das Urgebirge des Altvaters und alsdann das versteinerungsführende Sedimentär-Gebirge von den devonischen Schichten bis zum Alluvium in 7 Hauptabschnitten, welche die Paläozoische Formation, die Trias-Formation, die Jura-Formation, die Kreide-Formation, die Tertiär-Formation, das Diluvium und das Alluvium behandeln. Alle diese Abtheilungen, wenn eben die letzte ausgenommen wird, sind sehr ausführlich behandelt, und bringen einen reichen Schatz neuer Thatsachen, welche bei der Ausführung der Special-Aufnahmen zur Feststellung der Grenzen der einzelnen Formationen und Formations-Glieder beobachtet worden sind.

In der Paläozoischen Formation ist das Steinkohlengebirge das technisch bei weitem wichtigste Glied. In welcher Weise dasselbe behandelt wird, ergibt sich am besten aus der folgenden Eintheilung des Stoffes. A. Untere Abtheilung, 1. Culm. a. Geschichtliches, b. Petrographisches Verhalten, c. Stratographisches Verhalten, d. Verbreitung — Culm-Partien von Zyrowa und Tost, e. Gliederung, f. Organische Einschlüsse — Verzeichniss der in den Schlesisch-Mährischen Culmschichten beobachteten Versteinerungen —, g. Vergleichung der Oberschlesisch-Mährischen Culmbildung mit den Culmschichten anderer Gegenden, h. Verhalten der Culmbildung zum Kohlenkalk, 2. Kohlenkalk. B. Obere Abtheilung, Productives Steinkohlengebirge oder Steinkohlengebirge im engeren Sinne, a. Literatur. b. Geschichtliches, c. Verbreitung, d. Orographisches Verhalten, e. Petrographisches Verhalten, f. bemerkenswerthe Mineralvorkommnisse. g. Lagerungsverhältnisse, h. Organische Einschlüsse — 1. Pflanzen 2. Thiere — Aufzählung der marinen Fossilien in dem Oberschlesisch-Polnischen Kohlengebirge — Verhalten in England — Gliederung in Yorkshire —, i. Gliederung, k. Vergleichung des Oberschlesisch-Polnischen Steinkohlenbeckens mit anderen Kohlenbecken und im

besonderen mit demjenigen Niederschlesiens. Diese Eintheilung des Stoffes wiederholt sich in ziemlich ähnlicher Weise bei allen Formationen. Von grossem geologischen Interesse ist der Abschnitt über den Keuper. Derselbe ist erst richtig erkannt und bestimmt worden von Roemer bei der Aufnahme der Karte. Derselbe hat diese wichtige Bestimmung in drei Aufsätzen in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1862, 1863 und 1867 bekannt gemacht, während Eck die Lettenkohlengruppe, die unterste Abtheilung des Keupers 1863 auffand und in derselben Zeitschrift 1863 beschrieb. An dieser Formation ist zu zeigen wie der Stoff den verschiedenen Verhältnissen entsprechend behandelt wird. Während bei der unteren und bei der oberen Abtheilung des Steinkohlengebirges „die Gliederung" nur einen Abschnitt bildet, zerfällt derselbe beim Keuper in folgende 3 grössere Abschnitte mit zahlreichen Unterabtheilungen: Lettenkohlengruppe, eigentlicher oder mittlerer Keuper und oberer Keuper oder Rhätische Schichten. Bei dem mittleren Keuper werden ausser den übrigen Unterabtheilungen noch besonders behandelt: Woischniker Kalk, Lissauer Breccien, Blanowicer Kohlen- und Poremhaer Brauneisensteine. Diese wenigen Anführungen werden genügen, um den überaus reichen Inhalt des Werkes darzulegen.

Der vom Ober-Bergrath Runge bearbeitete Anhang S. 443—587 liefert in dem Haupttheile: die Oberschlesische Mineral-Industrie, eine nach den Objekten geordnete Darstellung des Vorkommens und der Benutzung der nutzbaren Mineralien, von denen die wichtigsten Steinkohlen, Eisen, Zink, Blei und Silber sind und schliesst mit einer statistischen Uebersicht der Oberschlesischen Mineralproduction im Jahre 1868. Ueberall finden sich darin die interessantesten volkswirthschaftlichen Vergleichungspunkte.

Drei Register über Versteinerungen, über Mineralien und Gebirgsarten und über Ortsnamen erleichtern die Benutzung des ausgezeichneten Werkes, mit dem der Verfasser sich ein bleibendes Verdienst um die Wissenschaft und um eine der schönsten Provinzen unserer Vaterlandes erworben hat.

Derselbe Redner legte vor: Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe von 1 : 25000. Herausgegeben durch das Königl. Pr. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. 1te Lieferung. Berlin 1870. Verlag der Neumann'schen Kartenhandlung.

Wir sehen hierin den Anfang eines grossartigen Kartenwerks, an dessen Herstellung schon seit einer Reihe von Jahren gearbeitet worden ist, so dass in der nächsten Zeit der Herausgabe von weiteren 27 Blättern entgegengesehen werden darf. Die vorliegende Lieferung umfasst einen Theil des südlichen Harzrandes und den mittleren Theil dieses Gebirges; das Rothliegende mit den zugehöri-

gen Eruptivgesteinen der Gegend von Ilfeld, den anschliessenden Zechsteingürtel mit dem aufgelagerten Buntsandsteine und die älteren hercynischen Schichten, in 6 Sectionen.

Eine Uebersicht des ganzen Unternehmens findet sich in den „Einleitenden Bemerkungen zu der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten." Danach wird zunächst ein Theil der Preuss. Provinz Sachsen, des Harzes, der Thüringischen Staaten und der Provinz Hessen bearbeitet und herausgegeben werden, ein zusammenhängendes Gebiet von 268 Sectionen, deren jede nahezu $2^1/_4$ Quadrat-Meile enthält.

Die wissenschaftliche Leitung der geologischen Aufnahme und Kartirung des Preuss. Gebietes ist dem Prof. Beyrich in Berlin übertragen, welcher mit dem Bergrath Hauchecorne, Direktor der Berg-Akademie, den Vorstand der geologischen Landesuntersuchung bildet. Wegen des gemeinsamen Unternehmens ist ein Uebereinkommen mit den Thüringischen Staaten verabredet worden.

Als topographische Grundlage dieser Karte ist das Fundamentalwerk des Preuss. Generalstabes, die Messtischblätter, wie bereits bemerkt worden ist, im Maassstabe von 1 : 25000 benutzt worden. Das Terrain ist durch Eintragung von äquidistanten Niveaulinien in senkrechten Abständen von 25 Decimal-F. (= $2^1/_2$ Ruthe oder 30 Duodecimal- gewöhnliche Preuss. Fusse) angegeben, wodurch die genaue Festlegung und Ablesung der wirklichen Höhenlage aller Aufschlusspunkte ermöglicht wird. Auf den vorliegenden Sectionen ist der ganze topographische Inhalt der Originalaufnahmen des Generalstabes unverkürzt beibehalten, so dass dieselben die genauesten Specialkarten darstellen, welche über diese Gegenden bisher veröffentlicht worden sind.

Die vorliegenden 6 Sectionen sind: Zorge, Beneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen und Stolberg, davon sind 2 von Beyrich allein, 2 von Beyrich und Lossen, 1 von Beyrich und Eck und 1 von Lossen allein aufgenommen worden.

Dem grossen Maassstabe entsprechend sind die einzelnen Schichten-Systeme innerhalb der geologischen Formationen auf der Karte unterschieden worden, jeder Section ist eine Farbenerklärung beigefügt und eine kurze Erläuterung zur Orientirung. Die ältesten Schichten, welche auf diesen Sectionen auftreten, gehören dem Ober-Silur an, den Abtheilungen F, G, H von Barande gleichstehend. Sie werden als älteres Hercynisches Schiefergebirge aufgeführt und weiter noch unterschieden in: Tanner Grauwacke, Wieder Schiefer, Hauptkieselschiefer und Zorger Schiefer. Im Wieder Schiefer sind noch Einlagerungen von Kalkstein, Kieselschiefer, Grauwacke und Quarzit, im Zorger Schiefer: von Kieselschiefer und Grauwacke unterschieden, so dass das Silur 10 Unterscheidungen darbietet. Diesen folgt das Unter-Devon als Elbingeroder Grauwacke ohne weitere

Abtheilung. Das Rothliegende, welches zunächst in drei Abtheilungen als Unter- Mittel- und Ober- Rothliegendes zerfällt, zeigt dagegen eine reiche Gliederung in einzelne Schichten-Systeme. Im Unter- Rotliegenden sind unterschieden: Liegende Conglomerate, kohlenführende Schichten mit conglomeratfreien Sandsteinen und Thonsteinen, Hangende Conglomerate; im Mittel- Rothliegenden: Schiefer-Letten und Sandsteine ohne Conglomerate, Kalksteineinlagerungen; im Ober-Rothliegenden: Porphyrit-Tuff und Conglomerat, fleckiger Sandstein, dichter Porphyr-Tuff, Porphyr-Crystall-Tuff, Porphyr-Conglomerat, Walkenrieder Sand, so dass sich im Rothliegenden 11 Unterscheidungen finden. Auch die Zechsteinformation ist zunächst in drei Abtheilungen geschieden und findet sich in der unteren: Zechstein-Conglomerat, und Kupferschieferflötz und Zechstein; in der mittleren: Aelterer Gips, Dolomit und Stinkschiefer; in der oberen: Letten mit Dolomit und Kalksteinlagern, Gips, so dass diese Formation überhaupt 7 Unterscheidungen liefert. In der Buntsandsteinformation ist angegeben: Unterer Buntsandstein, Untere Rogensteinlager, Obere Rogensteinlager, Mittelbuntsandstein. In der Tertiärformation findet sich: Braunkohlenthon und Braunkohlensand. Im Diluvium ist unterschieden: Hercynischer Schotter, Löss und geschiebefreier Lehm. Unter den Eruptiv-Gesteinen ist auf den vorliegenden Sectionen angegeben: dichter Diabas, körniger Diabas, Felsit-Porphyr, Schwarzer Porphyr des Harzes, Grauer Porphyr des Harzes, Porphyrit, gemeiner Melaphyr, Glimmer-Melaphyr, 8 verschiedene Gesteine. Diesen eruptiven Gesteinen folgend ist unter der Bezeichnung „abweichende Schiefer des Harzes“ aufgeführt: Contactbildungen der dichten Diabase, Contactbildungen der körnigen Diabase und schwarzen Porphyre, kieselige, chloritische und Sericitgesteine ausser Contact mit Diabas. In dem Alluvium sind auf den vorliegenden Sectionen keine Unterscheidungen gemacht, dasselbe ist weiss gelassen. Hiernach enthalten dieselben 48 Farbenbezeichnungen. Dieselben sind, wenn über die gänzliche Undurchscheinenheit der Farbe des schwarzen Porphyrs bei der Kleinheit der angegebenen Stellen hinweggesehen wird, klar und leicht zu unterscheiden, wie denn überhaupt die ganze Ausführung die vorzüglichsten Leistungen der lithographischen Anstalt von Leop. Kraatz in Berlin und die anerkennenswertheste Sorgfalt des Leiters des ganzen Unternehmens bekundet.

Wenn berücksichtigt wird, dass nur ein Theil der in das Gesammtgebiet der Karte fallenden Formationen auf den vorliegenden Sectionen vertreten ist, dass vom Mittel-Devon an zahlreiche Abtheilungen des Ober-Devon, des Steinkohlengebirges, des Ober-Buntsandsteins, der beiden oberen Glieder der Trias, des ganzen Jura, Kreide, des Tertiär und des Diluviums auf andern Sectionen darzustellen bleiben, so dürfte eine nicht geringe Schwierigkeit in der Ausführung des ganzen Werkes sich in der Wahl unterscheidbarer Farben finden.

Immerhin ist alle Ursache vorhanden, den Beginn dieser Arbeit als einen der wesentlichsten Fortschritte zu begrüssen, welchen die geologische Kenntniss unseres Vaterlandes seit langer Zeit gemacht hat. Die Wahl des Gebietes ist eine glückliche zu nennen, denn schon seit Lasius berühmter Beschreibung des Harzes haben die Geologen niemals aufgehört, das Harzgebirge als ein Kleinod unter den für ihre Wissenschaft klassischen Gegenden Norddeutschlands zu betrachten.

Das Königl. Preuss. Handels-Ministerium, welches seit 20 Jahren so unendlich viel für die geologische Untersuchung des Staates geleistet hat, erwirbt sich durch die Herausgabe dieses grossartigen Kartenwerks ein neues unvergängliches Verdienst.

Derselbe Redner legte einen fossilen Knochen vor, der zwar der Art mit Kalksinter überzogen ist, dass die Bestimmung desselben unmöglich wird, dessen Fundstätte doch aber das Interesse fesselt. Dieser Knochen ist mit noch anderen Bruchstücken zwischen dem Ettringer und Mayener Bellenberg in einer Tiefe von 29 F. unmittelbar über dem Lavagerölle des bekannten Mayener Mühlsteinlava-Stromes gefunden worden. Diese Lavablöcke sind hier bedeckt unter der Dammerde von grauem vulkanischen Sande 2 Fuss und Löss 25 Fuss. Dieser Knochenfund ist mir durch die Freundlichkeit des Herrn Rechnungsrath Kneisels in Mayen und Berggeschwornen Liebering in Coblenz bekannt geworden.

Dr. Weiss legte das 2te Heft seiner „Fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete“ vor, welches die Calamarien nebst 3 Tafeln bringt. Besonders hervorgehoben wurde die systematische Stellung und Gruppirung der Gattungen nach den Fructificationsorganen, zu deren Kenntniss ebenfalls Beiträge in diesen Blättern geliefert sind.

Dr. Pfitzer legte einige im Farbendruck fertige Tafeln zu seinen demnächst erscheinenden „Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen“ vor, und sprach über die durch die vorgelegten Abbildungen erläuterten Formen, die Gruppe der Naviculeen. Dieselben stimmen, soweit sie untersucht wurden, sämmtlich darin überein, dass sie zwei den Gürtelbändern anliegende Endochromplatten und eine mittlere Plasmaanhäufung besitzen. Dagegen zeigen sich erhebliche Unterschiede im Verhalten der Platten bei der Zelltheilung, und es lassen sich danach mehrere Gattungen von einander trennen und, wie folgt, definiren.

1. Navicula Brong. Schalen streng symmetrisch; die Platten wandern vor der Theilung nach den Schalen hinüber und werden

hier durch schiefe Einschnitte getheilt. (Cuspidatae, Radiosae, Didymae bei Grunow).

2. Neidium gen. nov. Schalen streng symmetrisch; die Platten wandern nicht, sondern werden an den Gürtelbändern durch an der Mitte und den Enden auftretende Einschnitte getheilt (Limosae bei Grunow).

3. Pinnularia Ehrhg. Jede Schale asymmetrisch, die Zelle diagonal gebaut. Die Platten wandern nach den Schalen und werden dort wie bei Neidium getheilt. (Nobiles, Virides, Nodosae bei Grunow).

4. Trustalia Ag. Schalen streng symmetrisch: die Platten wandern nicht, werden durch Einschnitte von den Enden her getheilt, und zeigen zwischen sich und der Zellwand je eine dichte Plasmamasse. Crassinerves bei Grunow.

Der Vortragende bemerkte ferner, dass die *Brebissonia Beckii* (Ehrbg.) Grun., sowie die bisher als *Navicula sphaerophora* bezeichnete Form nach ihrem Innenbau nicht zu den Naviculeen, sondern zu den Cymbelleen gehören, da sie nur eine Endochromplatte besitzen. *N. sphaerophora* muss danach, da auch jede Schale asymmetrisch und die ganze Zelle in der Streifung gleichseitig gebaut ist, als Typus einer neuen Gattung: *Anomoeoneis* betrachtet werden.

Schliesslich sprach der Vortragende noch über die Sporenbildung bei den Naviculeen, bei welcher sich gleichfalls generische Unterschiede zeigen. Stets bilden zwei Zellen zwei Sporen, welche eine eigene Membran haben, in welcher, wie bei allen Bacillariaceen, die Schalen der Erstlingszelle nach einander entstehen.

Grubendirector Hermann Heymann berichtete über ein Auftreten sericitischer Gesteine an der Mosel, welches er neulich Gelegenheit hatte zu beobachten. Bei dem Dorfe Kövenich gegenüber Enkirch macht die Mosel einen ihrer bedeutendeten Bogen, auf dessen äussersten Punkten die Orte Trarbach und Traben liegen. Ein Weg, welcher von Kövenich über den steilen Bergrücken führt, trifft eine grosse Strecke oberhalb bei dem Dorfe Cröv die Mosel wieder, und schneidet die ganze Curve derselben ab. Dieser Weg ist fast ganz in grünliche Schiefer eingeschnitten, welche mit den von Herrn Dr. C. Lossen in Berlin als Sericitglimmerschiefer bezeichneten Gesteinen vom Ruppertsberge bei Bingerbrück übereinstimmen. Ebenso treten hier lagerartige Quarzgänge in diesen Schiefern auf, welche analog dem Vorkommen am Ruppertsberge krystallinische Gruppen und Körner eines fleischrothen Feldspathes führen, dessen an mehrern Stellen bemerkbare Streifung vermuthen lässt, dass es wiederum Albit ist. Mit dem Feldspath und Quarz

innigst verwachsen tritt in diesen Gängen Spatheisenstein auf, und liegt, im Falle man dessen noch bedürfe, also ein neuer Beweis dafür vor, dass wir hier nur neptunische Bildungen, auf nassem Wege hervorgerufenen Metamorphismus der rheinischen Devonschichten vor uns haben.

Physikalische Section.

Sitzung vom 19. Dezember 1870.

Vorsitzender Prof. Troschel.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. Budde berichtete der Gesellschaft, dass es ihm gelungen ist, mit Hülfe der Luftpumpe reines Wasser bei Temperaturen unter 100° in Sphäroidalzustand zu versetzen. Er beschrieb den Apparat und die näheren Umstände des Versuches.

Grubendirector Hermann Heymann legte vor und besprach einige neue Fischreste aus der unteren Abtheilung des Steinkohlengebirges, dem Posidonomyenschiefer von Herborn in Nassau. Dieses Gränzgebilde des Steinkohlengebirges gegen das obere Devon hat bisher ebenso wie die Devonischen Schichten in Deutschland nur geringe Mengen von Resten fossiler Fische geliefert. Sandberger erwähnt in seinem Werke „Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau" das Vorkommen von *Palaeoniscus* ähnlichen Schuppen in dem Alaunschiefer von Herborn, den untersten Schichten des Posidonomyenschiefers, ausserdem das Vorkommen von Knochenschildern eines Holoptychiusähnlichen Fisches und der Zähne und kleiner Knochenstücke anderer kleinerer Fische in dem zum obersten Devon gehörenden Kalke, Clymenienkalk, von Oberscheld. Ferd. Roemer erwähnt in seinem Werke „das Rheinische Uebergangsgebirge" das Vorkommen von *Holoptychius Omaliusii* Ag. aus mitteldevonischem Kalke von Gerolstein in der Eifel und aus Belgien. Friedr. Adolph Roemer in seinen „Beiträgen zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges" führt das Vorkommen von Squaliden-Resten, Zähnen und Flossenstacheln aus dem Posidonomyenschiefer von Ober-Schulenberg am Harze an, sowie eines Cephalaspiden, des von Hermann von Meyer beschriebenen *Coccosteus Hercynus* aus unterdevonischem Grauwackenschiefer von Lerbach am Harze, vom Alter des Wissenbacher Schiefers. Ausser diesem einzigen Vorkommen eines Cephalaspiden in dem untern Devon des Harzes ist Vortragendem keine Erwähnung derartiger Funde aus Deutschland bekannt. Es verdient daher unser Interesse hier eine Anzahl Exemplare von Fischresten

vorliegen zu sehen, welche das Vorhandensein dieser merkwürdigen Fischformen von sehr niedriger Organisationsstufe im Posidonomyenschiefer von Herborn vollständig darthun, und zwar in Formen, welche noch unter dem *Coccosteus Hercynus* H. v. M. stehen.

Die Cephalaspiden. welche nebst vielen höher organisirten Fischen im obern Devon Russlands und Englands in zahlreichen Exemplaren auftreten, sind von Agassiz in seiner „*Monographie des poissons fossiles du Vieux grès (Old Red*") eingehend bearbeitet. Sie enthalten Formen, welche wohl nur als Zwischenstufen zwischen Crustaceen und Fischen betrachtet werden können, und zum Theil früher als Trilobiten angesehen worden sind. Von den genera der Cephalaspiden zeichnen sich Pterichthys und Pamphractus unter Anderm durch anstatt der Brustflossen zu beiden Seiten des Kopfes vorhandene säbelförmige Anhänge aus, welche in der Nähe des Kopfes articuliren, und an ihrem Ende ein etwas gebogenes Knochenstück besitzen, das nach Art der Flossen aus parallelen Strahlen zusammengesetzt ist. Diese Strahlen gehen auf der convexen Seite der ganzen Länge nach durch, während die nach der concaven Seite zu folgenden allmählich an Länge abnehmen und je in eine etwas hakenförmig gekrümmte Spitze auslaufen. Diese Anhänge versehen wohl gleichzeitig den Dienst von Schwimm- und Fangwerkzeugen, indem die innere stachelig gefranste Seite der flossenartigen Spitze wohl zum Festhalten gemachter Beute benutzt wurde. Vier der vorliegenden Fischreste lassen sich deutlich als diese flossenartigen hakigen Spitze wiedererkennen, Eine andre Platte zeigt den Ausdruck der Sculptur eines Panzerschildes, welches mit *Pamphractus hydrophilus* Ag. grosse Aehnlichkeit hat, und dürften daher beide Reste als diesem Cephalaspiden angehörend betrachtet werden.

Ueber noch andre vorliegende eigenthümliche Fischreste von demselben Fundorte erlaubt sich Vortragender noch keine Deutung.

Prof. Hanstein machte folgende vorläufige Mittheilung über die Bewegungserscheinungen des Zellkerns in ihren Beziehungen zum Protoplasma.

Die Kenntniss des Protoplasmas, dieses zwar unscheinbareren aber doch wesentlicheren Theiles der Pflanzenzelle, ist neuerdings besonders durch viele einander ergänzende Beobachtungen an thierischen und pflanzlichen Geweben und an einzelligen Organismen bedeutend gefördert worden. Dennoch ist dadurch eine befriedigende Erkundung seiner Natur weder in chemisch-physikalischer noch in physiologischer Beziehung bisher erreicht, und steht auch noch nicht in naher Aussicht. Es scheint daher zulässig auch kleinere Züge, die dazu dienen können, unsere Anschauung von der ganzen Eigenartigkeit dieses Organs abzurunden, zur Mittheilung zu bringen.

Dass der Zellinhalt nicht bloss eine formlos- unthätige Masse sei, ging zunächst aus der Entdeckung einer kreisenden Bewegung in demselben hervor, die, wie bekannt, zuerst von Bonaventura Corti[1]) im Jahre 1774 und zum zweiten Mal von L. C. Treviranus[2]) im Jahre 1807 an Charen-Arten gemacht und seitdem zahllose Male wiederholt und vervollständigt ist. Man hielt indessen die sich bewegende Masse anfangs für den gesammten Zellsaft.

Von den gestalteten und in so fern wichtigeren Theilen des sogenannten Zell-Inhaltes ist zuerst durch H. v. Mohl[3]) eine richtige Vorstellung gewonnen, nachdem Schleiden zwar auf die wesentlich auf diesen beruhende Entwicklung der Zelle aufmerksam gemacht, aber die Art derselben verkannt hatte. Mohl stellt zuerst die membranartige Natur der peripherischen Schicht der bildsamen Zellinhalts-Substanz fest und kennzeichnete sie in ihrer Thätigkeit, die Zellwand zu erzeugen, durch die Benennung des Primordial-Schlauches[4]). Er unterwarf zugleich die circulirenden Inhaltstheile einer genaueren Untersuchung, ermittelte sowohl ihre Beziehungen zum Zellkern und den die Wand auskleidenden beweglichen und festen Stofftheilen, als auch die Entwicklung derselben aus ihrem einfachen noch indifferenten Jugendzustand in der Zelle, und fasst diese Substanzen als Grundlage aller Neubildung im Zellenleben unter dem bezeichnenden Namen des Protoplasmas zusammen. Er gelangte dadurch zu einer in der That ausgezeichneten Darstellung dieser Verhältnisse des innern Zellenlebens, einer der vielen derartigen, durch welche dieser Forscher die Wissenschaft des Organischen gemehrt hat, von denen bis heut zu Tage nur einzelne Züge der Vervollständigung bedurften, und welche zu allen Zeiten nur mit ungetheilter Bewunderung betrachtet werden können.

Wahrscheinlich ist, dass auch Karsten[5]) und Hartig[6]) und vielleicht auch Kützing[7]) Vieles von dem hautartigen protoplasmatischen Körper richtig gesehen haben. Doch weist Mohl schon treffend nach, dass sie theils irrige Deutungen, wie erster, theils andersartige Erscheinungen, wie letzte, in das Richtige eingemengt

---

1) B. Corti, Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajola, Lucca 1774.

2) L. C. Treviranus, Beiträge zur Pflanzen-Physiologie 91. u. a. a. O.

3) H. v. Mohl, einige Bemerkungen über den Bau der vegetabilischen Zelle, Bot. Zeit. 1844. S. 73. — Ueber die Saftbewegung im Innern der Zelle, ebenda S. 73 u. s. w.

4) Wofür selbst heute noch Manche den sachlich wie sprachlich gleich übel gewählten Ausdruck „Wandbeleg“ gebrauchen.

5) Karsten, De cella vitali u. a. a. O.

6) Hartig, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenzelle, 1843 u. a. a. O.

7) Kützing, Phycologia generalis.

haben. So ist denn nicht mit Unrecht statt Hartig's Bezeichnungsweise, — ob diese gleich, wie weiter unten erhellen wird, manches Treffende enthält, — doch die von Mohl vorgeschlagene fast allgemein angenommen worden.

Mohl verstand indessen unter seinem „Protoplasma" zunächst nur diejenige bildsame Masse, die zähflüssig und theilweis fliessend mehr das Bildungs-Material ausmachte, während wir heut den Begriff lieber und in berechtigter Weise auf sämmtliche den lebendigen und thätigen Theil des Zellinneren ausmachende Albuminate, und besonders auch auf die schon gestalteten und somit die Gestaltung fortbildenden Inhaltskörper, einschliesslich des Zellkerns und Primordial-Schlauches, ausdehnen, was der Bedeutung des Wortes zugleich vollkommen entspricht.

Viele, zu deren Aufzählung hier nicht der Ort ist, haben nach Mohl ihre Beobachtung den protoplasmatischen Körpern mit mehr oder weniger Glück zugewendet, besonders ihre Bewegungen studirt, zum Theil aber auch vergeblich an der Mohl'schen Anschauungsweise gerüttelt. Dennoch ist Vieles noch discutabel geblieben. Und darunter besonders das Verhältniss der flüssigen Protoplasma-Theile zu den festen, oder die Frage, ob es überhaupt solche zweierlei Formen dieses Körpers gebe oder nur einerlei, und ob im ersten Fall die zweierlei Zustände von einander scharf getrennt zu denken sind oder nicht.

Zwischen der einerseits zu weit gehenden Ansicht, dass die Ströme des Plasmas frei durch den übrigen flüssigen Zellinhalt gingen, und der andererseits extremen Anschauung von Gefäss-Systemen im Innern der Zelle, hat die Meinung vielfach hin und her geschwankt. Endlich haben neuerdings ausser manchen Pflanzen-Physiologen besonders M. Schultze[1]) und Brücke[2]) durch ihre genauen und vortrefflichen Untersuchungen des Protoplasmas der thierischen Zelle und die Nachweisung der Aequivalenz desselben mit dem Pflanzen-Protoplasma, auf die schon Unger[3]) hingewiesen hat, wesentlich dazu beigetragen, die Kenntniss dieses räthselhaftesten aller organischen Körper zu fördern.

Die scharfe Abgrenzung der Plasmaströme und ihre Zähigkeit und Eigenbeweglichkeit liessen, wie besonders auch die genannten beiden Forscher nachgewiesen haben, die Annahme einer nur dünnflüs-

---

1) M. Schultze, über den Organismus der Polythalamien, Leipz. 1854. — Ueber die Ströme in den Haaren von *Tradescantia* u. s. w. Müller's Archiv 1858. 336. — Ueber Muskelkörperchen und das, was man eine Zelle zu nennen hat, ebenda 1861. — Ueber das Protoplasma der Rhizopoden und Pflanzenzellen, Leipz. 1863 u. s. w.

2) Brücke, die Elementar-Organismen, Wiener Akad. Berichte 1861. 403 u. s. w. u. s. w.

3) Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen.

sigen Strom-Substanz nicht bestehen. Im Wand-Protoplasma wurde besonders auf pflanzenphysiologischer Seite der Mohlsche Primordialschlauch mehr als relativ fester und ruhender Theil von den Strömen als unterscheidbar anerkannt. Dennoch aber ist über die Vorstellung der Anordnung der festen und flüssigen Theile des Portoplasmas und über die Frage, ob statt eines wirklich relativ festen Zustandes sowohl im Primordialschlauch als in den durch die Strömungen gekennzeichneten inneren Bändern oder Schnüren nicht vielmehr nur der einer zäheren Flüssigkeit zuzugeben sei, noch keine vollständige Einstimmigkeit erzielt.

Indessen haben wiederum die Beobachtung der Plasmodien der *Myxomyceten*, die besonders durch de Bary[1]) und Cienkowsky[2]) gefördert ist, die von M. Schultze ins Licht gestellte Aehnlichkeit der Protoplasma-Ströme der Pflanzenzelle mit denen in den Fortsätzen der Rhizopoden von Neuem unterstützt und nunmehr eine einheitliche Betrachtung gewisser Grundzüge des vegetabilischen und animalischen Zellenlebens und Zellenbaues als nothwendige Grundlage der Weiterforschung allgemein zur Anerkennung gebracht. Aber immerhin haben diese Vergleiche sowohl als auch eben dies Streben nach einheitlicher Anschauung, die alle Fälle gleichmässig umfassen sollte, auch zur Annahme einer allzu einfachen und schematischen Vorstellung von der Bildung des protoplasmatischen Antheiles des Zellkörpers verleitet.

Nach den Beobachtungen, die der Vortragende selbst auf das Verhalten des pflanzlichen Protoplasmas gerichtet hat, muss er erklären, dass die von Brücke in seiner oben angeführten ausgezeichneten Abhandlung besonders klar dargestellte Anschauung von den strömenden und einhüllenden Theilen desselben für die Pflanzenzellen in der That die genaueste ist. Schon der, so viel ich weiss, von ihm zuerst für den bis dahin sogenannten protoplasmatischen „Inhalt" der Pflanzenzelle gebrauchte Ausdruck „Zellleib" bezeichnet die Bedeutung dieses Körpers höchst treffend, und leitet unmittelbar auf eine richtige Auffassung desselben hin.

Zum Verständniss der Bewegungs-Erscheinungen in den das Zellinnere durchziehenden Protoplasma-Bändern ist es zunächst, worauf Brücke sehr richtig hinweist, unerlässlich, die strömende Bewegung einer Körnchen führenden Flüssigkeit in denselben von der Bewegung der Bänder im Ganzen zu unterscheiden.

Die Strömung selbst ist seit Treviranus, Meyen und Schleiden oft genug geschildert. Dass die fliessenden Substan-

1) De Bary, die Mycetozoen, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1859, und Leipz. 1864.
2) Cienkowsky, zur Entwicklungsgesch. d. Myxomyceten. Pringsh. Jahrb. III 325. — Das Plasmodium. Ebend. 400 u. s. w. u. s. w.



zen sich aus dem Wand - Protoplasma zum Kerne hin und wieder zurückbewegen, — oft sogar innerhalb desselben Bandes, — dass andere Flüsse unabhängig zwischen diesen etwa radial gerichteten den Zellraum auch in jeder anderen Richtung durchlaufen, dass die einander innerhalb desselben Strombettes entgegenlaufenden Ströme an ihren Grenzen sich unmittelbar berühren, so dass einzelne der bewegten Körnchen mit einander Wirbel bilden, dass dabei die Stromrichtungen sich stets ändern, ihre Lage verschieben, zum Theil verschwinden und durch neu auftretende ersetzt werden, ist desshalb bekannt genug.

Die Schilderungen dieser Vorgänge erwecken indessen der Mehrzahl nach noch immer die Vorstellung, als ob diese Binnenströme des Protoplasmas frei aus dem Wand - Protoplasma oder demjenigen, das den Kern umgiebt, herausträten, den Zellraum frei durchkreuzten, nach der Art von Wasserläufen sich verzweigten und veränderten und hier und dort in andere Ströme einmündeten. So ist die Sache aber in den Pflanzenzellen keineswegs. Nicht mit freien Enden, sondern in Gestalt von seitlichen Falten, wie auch schon Brücke bemerkt hat, treten diese Strombänder aus der Fläche des Wand-Protoplasmas oder aus schon bestehenden anderen Bändern heraus, trennen sich zum Theil von ihnen, bewegen sich seitlich in den Zellraum, und durchsetzen ihn endlich in verschiedenster Richtung, straff zwischen ihren mit dem Primordialschlauch oder dem Kern-Portoplasma in Verbindung bleibenden Enden ausgespannt. Sie spalten sich, trennen sich, verschieben sich in derselben Weise, ebenso verschmelzen sie mit ihren Kanten, wo sie sich treffen, wieder unter sich, oder ganz oder theilweise mit dem die Wand bekleidenden Protoplasma. Nicht ein Flüssigkeitsstrom bricht hier oder dort hervor, sondern eine zähe, gestaltete und sich selbst fort und umgestaltende Masse. Die Bewegung der einzelnen Bänder ist ebenso oft quer oder schiefwinklig gegen ihre Längenausdehnung geneigt, als sie in der Richtung derselben geht. Im letzten Fall versenkt sich das Band an seinem der Bewegung nach vorderen Ende allmählich in die wandbildende Protoplasma-Masse und ergänzt sich am hintern Ende durch neu aus dieser herzutretende Theile. Dasselbe kann am Zellkern geschehen, und ebenso verhalten sich kleine Zwischenbänder zu den grossen, die sie verbinden. So bewegen sich nicht einzelne Bänder, während das Uebrige in Ruhe bleibt, sondern das Ganze ist in steter Umgestaltung begriffen, wenn auch örtlich verschieden schnell. Werden durch das Vorwärtsgleiten eines grossen Bandes die seitlich davon abgeneigten kleineren mit fort gezogen, so geschieht dies durchaus nicht so, wie etwa ein grösserer freier Fluss einen kleineren, der seitlich in ihn einfliesst, an dessen Mündung ablenkt und in seiner Richtung mit fortreisst, sondern so, wie Querschnüre, die leiterartig zwischen stärkeren Strän-

gen **ausgespannt** sind, wenn von diesen einer in seiner Längsrichtung fortbewegt wird, straff, gradlinig und scharfwinklig von ihrer früheren Richtung abgelenkt werden. Die straffe Spannung aller Theile gegen einander, das sichtlich **Zähe** derselben, d. h. die Fähigkeit, wenn sie **selbst** vorwärts **gezogen** werden, andere Dinge **mit fort zu ziehen**, spricht augenscheinlich und entschieden gegen den Begriff des **Flüssigen**. Und da ebenso sehr die Fähigkeit dieser stromführenden Bänder, sich beliebig in jeder Richtung des Raumes, grade so wie die Plasmodien der *Myxomyceten* **mit** der Schwerkraft eben so gut wie derselben **zuwider**, vorzuschieben, auszurecken, aufzurichten und sich zurückzuziehen, dagegen spricht, so kann derselbe für das System von bandartigen Protoplasma-Verzweigungen ebenso wenig festgehalten werden wie für den Primordialschlauch selbst. Am wenigsten aber kann die Leichtigkeit, bei Berührung zu verschmelzen, diese Bänder als Flüssigkeitsströme kennzeichnen. Die Glieder der Milchsaft und Schlauchgefässe lassen nicht allein ihre Primordialschläuche sondern auch ihre Zellhäute mit einander verwachsen, und zwar, wahrscheinlich innerhalb weniger Minuten. Warum sollen nicht in einer oder wenigen Sekunden die noch viel zarteren inneren Gliederungen des Protoplasma-Leibes verwachsen, und wie jene ihre innere Substanz gemeinsam machen können? Zeitmaasse sind in der Natur nur relativ Grenzen; je kleiner und zarter ein Organismus, desto eiliger seine Bewegungen und Umgestaltungen.

Ist somit der wenn auch weiche und bildsame, so doch zähe, gestaltete und sich gestaltende, d. h. also mit einem Wort »**contractile**« Zustand des Protoplasmas in den Bändern so sicher erwiesen, wie für den Primordialschlauch selbst, und drängt sich dennoch der flüssige Zustand der in denselben strömenden Substanz dem Beobachter als unzweifelhaft auf, so ist eben auch bewiesen, dass das Protoplasma **sowohl** flüssige **als auch** weichfeste Theile nebeneinander enthält.

Das Strömen dieser Theile ist nun eine von der Bewegung der Bänder verschiedene Erscheinung. Eine weniger dichte, verschieden grosse Körnchen mit sich führende Flüssigkeit bewegt sich bald in derselben bald in zwei entgegengesetzten Richtungen in dem Stromband, welches seinerseits davon unabhängig sich gleichzeitig in anderer, oft rechtwinklig zu der des Stromes liegenden Richtung bewegen kann. Oft scheinen zwar die im Flusse fortgerissenen Körnchen längs der Oberfläche des Bandes zu gleiten, so dass man auch die zähe Substanz desselben mehr in dessen Innern vermuthet hat. Allein, dass die Theilchen entgegengesetzter Ströme sich innerhalb der Strombetten unmittelbar berühren und stören, spricht wider diese Annahme. Und ebenso spricht dagegen die Ansicht, die ihre Umrisslinien selbst bieten. Fast überall scharf gegen den weniger dichten Zellsaft abgegrenzt, sieht man niemals eins der strö-

menden Körnchen mit den Theilchen, die in jenem suspendirt sind, sich berühren, oder zwischen diese gerathen. Vielmehr zeigen die im Zellsaft befindlichen Körperchen häufig eine taumelnde oder flottirende Bewegung, die von der Strömungsmasse, so heftig sie fliesse, in keiner Weise, auch nach langer Dauer nicht, beeinflusst wird. Dagegen bieten die scharfen Umrisse der Strombänder, wo sich deren zwei oder mehrere unter sich oder mit dem Primordial- oder Kern-Protoplasma berühren, die eigenthümlichen Spannungs-Curven dar, die zwischen den Oberflächen netzartig verbundener gezerrter elastischer Bänder entstehen müssen. Die Erscheinung des Kriechens von Körnchen, besonders grösseren Chlorophyll-Körnchen auf der Oberfläche der Ströme kann leicht durch nicht vollkommen scharfe optische Einstellung des Strom-Längsschnittes hervorgerufen werden, und verschwindet dann bei Correction derselben, indem dann die zu den einzelnen oberflächlich scheinenden Körnchen aufsteigende und sich ihrer Aussenfläche anschmiegende Contour-Krümmung sichtbar wird. Auch die Annahme, dass der eine Theil der Protoplasma-Molekeln durch die ganze Masse desselben sich zu einer Art festem Gerüst vereinige, in dessen Zwischräumen der andere Theil circulirt, stösst bei Beobachtung der ganzen Form der Erscheinung auf Schwierigkeiten. Kurz der Vergleich aller optischen Eindrücke für und wider diese Annahme, hat den Vortragenden vollkommen davon überzeugt, dass für die normalen Verhältnisse im Pflanzen-Protoplasma die einer wenn auch noch so zarten und oft dem Auge durchaus nicht erreichbaren, so doch ihrem Gefüge nach membranartigen Umhüllung der Protoplasmaströme die weitaus wahrscheinlichere ist. Freilich hat man sich, wie auch Brücke, besonders von verwandten thierischen Gebilden nachgewiesen hat, diese Hülle nicht als eine nach innen eben so scharf wie nach aussen abgegrenzte Wand zu denken, sondern nur als eine durch dichtere Lagerung der Molekeln fester gestaltete die selbständige Form veranlassende Aussenschicht, welche nach innen allmählich in weichere und undichtere Schichten und endlich in den Flüssigkeitszustand des strömenden Plasmas übergeht, zwischen dessen Bahnen innerhalb noch wieder hier und da festere Verbindungen angenommen werden können.

Hält man sich nun aber hiervon überzeugt, so wird freilich auch die Vorstellung kaum vermeidbar sein, dass auch das auf der Innenseite des Primordialschlauches strömende Plasma gegen den Zellraum von ähnlicher wenn auch vielleicht noch zarterer Hautschicht begrenzt sei. Man käme dann zu der Annahme einer doppelten zäh-membranartigen Schicht und einem theilweis mit Flüssigkeit erfüllten Zwischenraum, und Manchem wird dies als zu abenteuerlich nicht passend scheinen. Allein, obgleich dies Verhältniss optisch noch nicht einfach nachzuweisen ist, so lässt sich doch die feste und

unverkennbare Abgrenzung der Wand - Ströme gegen den Zell-Inhalt und dagegen die Verschwommenheit ihrer seitlichen Begrenzung innerhalb der Wandfläche selbst physikalisch kaum anders begreifen.

Demnach wäre das Protoplasma im Ganzen zu denken als mit einer doppelten hautartigen Schicht versehen, aus deren innerem Blatte, — man wolle die Derbheit der Ausdrücke verzeihen und sie in möglichst zarter Bedeutung nehmen, — schlauchähnliche Falten und Fortsätze heraustreten und den Zellraum durchziehen während in allen Innenräumen dieser Theile, die auch wieder durch festere durchzogen sein können, die Ströme flüssiger protoplasmatischer Substanz circuliren. [1])

Was spielt nun in diesem System und zumal in Bezug auf die Bewegungen in demselben der Zellkern für eine Rolle? Auch das ist eine noch nicht gelöste Frage, obschon man diesen seit Mohl, Schleiden und Nägeli mit Recht als ein sehr wesentliches Organ der Zelle betrachtet.

Dass derselbe eine wechselnde Stellung im Zellraum einnimmt, haben schon seine ersten genaueren Beobachter bemerkt, und dass diese zum Zelltheilungs-Vorgang in naher Beziehung steht, ist ebenfalls sehr vielfach festgestellt. Man weiss, dass er oft seinen Ort wechselt. Doch wurde die Bewegungsfähigkeit dieses Körpers meisst nur aus den verschiedenen Entwicklungszuständen, die der Beobachter neben und nach einander vor sich hatte, erschlossen, nnd selbst A. Weiss [2]), der neuerdings die Theilung phanerogamischer Haarzellen ausfürlich beschreibt, lässt ungewiss, ob er den Kern vor seinen Augen in Bewegung gesehen hat. Andere erwähnen hier und da, dass der Zellkern von dem im inneren Zellraume strömenden Protoplasma mit fortgerissen werde, wie ja dies bei der sogenannten »Rotation« des Wand-Protoplasmas der *Vallisneria*-Zellen u s. w.

1) Hiermit wäre dann zwar eine Anschauung gewonnen, ähnlich der, zu welcher Hartig gelangt. indem er sich die sogenannten Vacuolen d. h. mit klarem Zellsaft erfüllten Räume als »Physaliden« von Membranen umgeben und durch diese die Plasmaströme begrenzt und äusserlich die Diplicatur des Primordialschlauchs als »Ptychode« und »Ptychoide« ausgebildet denkt. Doch unterscheiden sich beide Ansichten durch die Vorstellung der Entwicklung der betreffenden Theile wesentlich, da nach der hier entwickelten das Protoplasma als selbstständig bildendes Organ sich mit membranöser Aussenschicht versieht, nicht die mit passiver Saftmasse erfüllten Zwischenräume. Immerhin sind Hartig's Beobachtungen in diesem Punkte allzusehr übersehen worden, wie es diesem im Ganzen zu wenig gewürdigten Forscher öfter ergangen ist.

2) A. Weiss, die Pflanzenhaare, Karsten, botan. Unters. a. d. physiol. Labor. d. landw. Lehranst. zu Berlin, I. 370.

höchst auffallend stattfindet. So ist also die eine Reihe dieser Beobachtungen unvollständig, die andere sogar irrig.

Die Bewegungen des Zellkerns sind aber viel häufiger und dauernder, als es bisher angenommen wird.

Der Vortragende hat sich bei Beobachtung der Zellen mancher *Trichome* (z. B. der Haare von *Cucurbitaceen*, von *Martynia*, *Cnicus*, *Tradescantia)*, aber auch im Parenchym verschiedener phanerogamischer Pflanzen *(Dahlia*, *Aster*, *Cucurbita*, *Pistia)* überzeugt, dass nachdem die Zelle aus ihrem ersten Jugendzustand hervorgegangen, und in die Zeit des einfachen Ausdehnens und Wachsens getreten ist, der Zellkern abwechselnd sich in Bewegung setzt und wieder zur Ruhe kommt, ohne dass dies jetzt zu einer Theilung oder auffallenden Umgestaltung der Zelle führt. Zur Beobachtung dieses Vorganges eignen sich besonders gut die grossen Haarzellen der *Cucurbitaceen* und vieler *Compositen*. Man sieht z. B. den Kern nahe der Mitte zwischen den Protoplasmabändern aufgehängt, wie die Spinne in ihrem Netz. Wie jeder lebendige Zellkern, so ist er von einer sackförmigen Protoplasmahülle umgeben, in welche die Bänder genau in derselben Weise auslaufen, wie in das Wand-Protoplasma. Diese sind in lebhafter Verschiebung und Umgestaltung begriffen, und die strömende Substanz läuft hin und wieder zwischen Wand und Kernhülle, umkreist in dieser den Kern in verschiedener Richtung, und durchläuft die Quer-Verbindungen der grösseren Ströme. Von diesen verschiedenen Bewegungen wird nun die eigene Ortsveränderung des Kernes leicht unterscheidbar. Derselbe rückt unter dem Auge des Beobachters[1]) bald schneller bald langsamer im Zellraum fort, zuweilen fast gradwegs diesen durchkreuzend, bald in vielfach verschlungener Bahn, bald erreicht er irgendwo die Wand, schmiegt sich derselben an, und kriecht längere oder kürzere Strecken längs derselben hin, um sich endlich wieder in den Zellraum zu erheben, und ihn von Neuem entweder in einer Richtung zu durchsegeln oder in ihm umher zu kreuzen. Bald legt er dabei den ganzen Längsdurchmesser einer langen Zelle in wenigen Minuten zurück, bald vergehen Stunden, während er sich von einer Seite derselben zur andern begiebt, oder wie ziellos im Raume derselben umher schleicht.

Vergleicht man diese Bewegung des Kernes mit den Protoplasma-Strömen längere Zeit hindurch, so nimmt man wahr, wie zwischen beiden keine unmittelbare Beziehung besteht. Getrieben von den Strömen kann der Zellkern nicht werden. Denn einerseits ist augenscheinlich seine Masse im Verhältniss der Geringfügigkeit

1) Mohl hat an Zellkernen in den Haaren von *Tradesantia* Ortsveränderungen auf- und abwärts constatirt, ohne dieselben wegen ihrer Langsamkeit unmittelbar sehen zu können. (Veget. Zelle S. 43.)

der strömenden Substanz so überwiegend, dass dies schwer zu denken ist. Andererseits aber, wollte man hier dennoch eine endliche Wirkung sich summirender kleiner Stösse annehmen, so laufen doch die Ströme häufig unmittelbar neben einander in entgegengesetzter Richtung, umkreisen ebenso den Kern in sehr verschiedenem Sinne zugleich, laufen endlich oft stärker und schneller wider seine Wander-Richtung als mit derselben, oder kreuzen sich mit seiner Bewegung unter sehr geneigtem oder sogar rechtem Winkel. Somit kann keine Rede davon sein, dass die Fortbewegung des Kernes in diesen Fällen von den Strömen veranlasst würde.

Während der Bewegung desselben sind aber und bleiben die Plasmabänder, soviel deren dem Kern anhängen, stets straff gespannt, so dass die Kernhülle von denselben zu scharfen Ecken ausgezogen wird. Es sieht aus, als werde der Kern wie ein Fahrzeug zwischen rings gespannten Tauen herum bugsirt. Indem aber während dieses Bugsirens die Bänder selbst schnell ihre Richtung und Gestalt wechseln, muss selbstverständlich die Kernhülle, sofern jene aus dieser entspringen, ihre Form ebenfalls ändern. Aber nicht allein die Kernhülle thut es, sondern auch der Kern selbst. Derselbe ist während der Zeit seiner Wanderung niemals kugelförmig oder von ähnlicher regelmässiger Form, sondern unregelmässig länglich und zwar meist in der Richtung seines jeweiligen Weges gestreckt. Es ist nicht immer ganz leicht, im lebendigen Kern die Grenze zwischen dessen eigentlicher Substanz und der der Hülle scharf zu erkennen, da beide meist nur durch den Körnchen-Gehalt der letzten und die, — für unsere heutigen Instrumente, — homogene Masse der ersteren verschieden sind, dagegen im Lichtbrechungsvermögen unter sich kaum merklich abweichen. Trotz dessen kann man sich überzeugen, dass ausser der eckigen Kernhülle, die von den Bändern hin und her gezerrt eine sehr wandelbare Gestalt hat, und ausser den scheinbaren Formwandelungen des Kernes selbst, die durch sein Wälzen und Schwanken bedingt werden, doch auch die eigentliche Kernmasse eine thatsächliche Gestaltveränderung erleidet, während sie ihren Ort ändert. Dieselbe giebt sich besonders auch durch die Verschiebung des Kernkörperchens innerhalb der Kernmasse auffallend kund. Ob freilich die Kernmasse diese Gestalt-Veränderung selbstständig oder unter dem Druck ihrer Protoplasmahülle vollzieht, steht dahin.

So gewinnt also der Zellkern durch die Wandelbarkeit seiner eigenen Form sowohl wie durch die noch grössere seiner Hülle und durch die ruhelose Umlagerung und Umbildung der Bänder, die von ihm ausgehen und ihn schwebend erhalten, eine schlagende Aehnlichkeit mit einem jungen Plasmodium oder einem amöbenartigen Organismus. Ja er gleicht einem solchen während seines Umherkriechens so, dass ihn wesentlich nur die Verbindung mit dem Wand-Protoplasma davon unterscheidet.

Das amöbenartige Umherwandern des Kernes scheint, nach den Beobachtungen des Vortragenden, zu beginnen, wenn das Strömen in den Protoplasma-Bändern anfängt, mithin, sobald der metaplasmatische, die sogenannten Vacuolen erfüllende und durch seine Quellung das Protoplasma pressende und spannende Inhalt der jungen sich dehnenden Zellen durch Wasseraufnahme so viel an Dichtigkeit verloren hatte, dass er durch seinen Druck die Bewegung nicht mehr hemmen kann. In Zellen, die überhaupt schon im Zustand grösserer Ausbildung aus der Theilung hervorgegangen sind, wie im älteren Parenchym, scheint die Bewegung gleich nach dieser zu beginnen. Doch findet man Zellen mit sich bewegendem und mit ruhendem Protoplasma vielfach zwischen einander, so dass eben relativ ruhigere Zustände mit lebhafterem Umherkriechen desselben wechselnd anzunehmen sind.

Es ist dargethan, dass die Wanderung des Kernes nicht durch den Plasma-Strom, der ihn mitrisse, erklärt werden kann. Sollte nun vielleicht umgekehrt die Kernbewegung an sich die der strömenden Masse veranlassen? Um dies anzunehmen, müsste man den Zellkern hypothetisch mit sehr complicirten und manigfach in die Ferne wirkenden Anziehungskräften ausstatten, wie dies für die relativ festeren Theile des Protoplasmas der Plasmodien zur Aufklärung ihrer Strömungs-Vorgänge schon versucht ist. Das hiesse nur ein Räthsel durch mehrere erklären, da nicht einzusehen wäre, wodurch diese Anziehungspuncte bald hier bald dort veranlasst würden.

Oder soll man in einer verschieden wechselnden Contraction des mit fliessendem Plasma erfüllten Raumes zwischen der Kernhülle und der Oberfläche des Kernes, durch jene ausgeführt, die Ursache der Ströme suchen?

Die Sache kann zunächst nur allgemein gefasst werden. Stelle man sich nach dem hier vorgetragenen die ganze Bewegung des protoplasmatischen Systemes in allen seinen Theilen noch einmal im Zusammenhange vor. Die zähe Masse der Bänder und der Kernhülle ist in steter gleitender Bewegung begriffen, hier sich massig häufend und aufstauend, dort sich dehnend und reckend bis zu kaum mehr sichtbarer Dünne, hier Masse an andere Bänder oder den Primordialschlauch abgebend, dort neue von diesen Theilen aufnehmend, dabei sich nach dieser oder jener Richtung schiebend, spaltend, anschmiegend oder verschmelzend. Dies ist undenkbar, ohne dass man sich zunächst die innere membranöse Schicht des Primordialschlauchs in der verschiedensten Weise von allen diesen Ortsbewegungen der Massetheilchen mitgerissen oder geschoben, gedrängt oder gezerrt vorstellen muss, und durch die innere dürfte auch die Aussenfläche des Primordialschlauches, hier mehr dort weniger in Mitleidenschaft gezogen, an der Bewegung einigen Antheil nehmen,

also nicht so absolut ruhend sein, als man jetzt meist annimmt. Nimmt man hierzu das damit zusammenhängende Herumkriechen des Kernes, so kommt man wiederum mit neuen und zwingenderen Gründen zu der schon von *Brücke* gefassten Anschauung zurück, nach welcher man nunmehr das gesammte protoplasmatische System als einen individualisirten Organismus, d. h. ein lebendig bewegtes Eigenwesen, auffassen muss, das aus Kern, peripherischer Hülle und radialen oder netzartigen Verbindungsgliedern bestehend, sich innerhalb seiner selbsterzeugten Schale, der Cellulose-Wandung, in dauernder Bewegung befindet, welche in einem Herumgleiten hier und dorthin und einem damit verbundenen Verschieben und stetem Umbilden der inneren Gliederung besteht. Wie die Molluske sich ihre Schale nicht allein *baut*, sondern sich in derselben *bewegt*, so ebenso der Protoplasma-Leib in seiner Zellhaut.

So löst sich also die letztgestellte Frage von selbst. Nicht die Ströme in den Bändern, nicht der Zellkern, nicht der Primordialschlauch für sich ist Sitz und Bewegungs-Ursache. Der ganze Protoplasmaleib, der keine »*Substanz*«, sondern ein »*Organismus*« ist, bewegt sich in allen Theilen, bald zugleich, bald wechselnd, als einheitliches amöbenartiges belebtes Eigenwesen (das natürlich in den höheren Pflanzen zugleich nur Theilwesen eines grösseren Ganzen ist).

Leicht ist nun, hieran die Vorstellung zu knüpfen, dass die wechselnde Contraction und Expansion der festeren, hüllartigen Protoplasma-Theile hier drückend und stossend, dort saugend und ziehend auf die flüssigen Theile der Substanz wirken muss, und man könnte dies einstweilen zur Erklärung der Strömungen einigermassen gelten lassen. Freilich wird dadurch die Erscheinung der Gegenströmungen innerhalb eines und desselben Bettes, die sich *nicht* gegenseitig ausgleichen und combiniren, noch nicht erklärt.

Sicher aber ist dies dem Verständniss zugänglicher, als dass man sich vorstellen soll, die fliessenden Molekeln bewegten sich, wie eine Heerde wollender Geschöpfe, nach gemeinsamem Triebe einem gemeinsamen Ziele zu, ja, diese unzusammenhängenden Theile könnten sogar die organische Gestaltung selbst hervorrufen und bedingen. Dass Molekeln, die nicht einmal so viel Anziehung zu einander besitzen, um eine *gegebene* Gestalt festzuhalten, eine *neue* Gestalt nach bestimmter Regel aufbauen und fortbilden sollten, ist schon physikalisch nicht einzusehen. Leichter begreift sich, dass das schon fest Zusammenhängende und Gestaltete neue Theile in seinen Verband und zwischen die schon regelrecht an einander gelagerten aufnimmt und sich dadurch vergrössert. In keinem Fall ist bisher wirklich bewiesen, dass aus einer freien flüssigen Masse eine organische also in sich differente Gestalt hervorgegangen wäre. So weit *heut* unsere *sichere* Erfahrung reicht, bildet sich das Organisirte nur mit Hülfe und innerhalb bestehender schon gestalteter Organismen fort.

Ob dabei die äusserste Schicht des Primordial-Schlauches, während sie im Begriff ist, neue Cellulose-Molekeln, die durch ihren Einfluss in ihren Molekular-Interstitien entstanden sind, der Zellwand einzufügen und diese dadurch zum Wachsen zu bringen, selbst dieser Wand innig anhängend in vollkommner Ruhe bleibt, oder dies Geschäft verrichtet, während sie zugleich mit hin und her gezogen wird, ist eben zur Zeit noch nicht zu ermitteln gewesen. Besonders spitzt sich diese Frage in Bezug auf die sogenannte Rotation, d. h. den scheinbar einfachsten Fall der Protoplasma-Bewegung zu. Hier scheint das gesammte Protoplasma in stetem Umwälzen in seiner Schale begriffen, sowohl die membranartigen Grenzschichten wie der Inhalt, was besonders aus dem in gleicher Schnelligkeit erfolgenden Mitgehen des Kernes zu vermuthen ist. Andrerseits ist es mechanisch schwer vorstellbar, wie ein oft langer prismatischer Protoplasma-Leib innerhalb seiner Schale, ihr in allen Theilen eng angeschmiegt, um eine seiner kürzern Axen rotiren soll, und eine äussere ruhende Schicht würde dadurch wahrscheinlicher. Es muss daher diese Frage noch offen bleiben.

Es ist also der stets bewegliche, contractile Zellleib, diese eingeschlossene vegetabilische Amöbe, im wahren Sinne des Wortes, wie die Mohl'sche Auffassung vom Primordial-Schlauch schon annahm, auch das allein Active im Zellinneren. Zunächst sich selbst aus noch unbekannten Ursachen und zu noch ebenso unbekannten Wirkungen umbildend, stets neue von den flüssigen Theilen der eigenen Substanz zwischen die festen aufnehmend und gestaltend, theils andere aus dem festeren Verband der membranartigen Theile wieder entlassend und der Strombewegung übergebend, nimmt dieser Körper auch die metaplasmatischen [1]) Substanzen des Zellinneren in sich auf, ver-

1) Aus der hier entwickelten Anschauung geht von Neuem die Nothwendigkeit hervor, von dem theils zähfesten, contractilen und gestalteten, theils flüssigen Protoplasma als der organisirten und weiter organisirenden Substanz des vegetativen Zellleibes die anderen lediglich als Organisations-Material neben und zwischen jene gelagerten festen, halb- oder ganz flüssigen Körper nach dem frühern Vorschlage des Vortragenden (Bot. Zeit. 1868. S. 710) als „Metaplasma" zu unterscheiden. So muss auch die Herstellung der Cellulose-Wand in der Weise gedacht werden, dass flüssiges Amyloid-Metaplasma (Zucker, Dextrin) aus dem Zellraum in das Protoplasma aufgenommen (vielleicht mit dem flüssigen umgetrieben), in die passende chemische Constitution gebracht und nach aussen ausgeschieden werde. Nicht die äusserste Schicht des Protoplasmas selbst besteht aus einer sich stets wieder ergänzenden Cellulose-Schicht als sogenannte „Hautschicht;" die membranartige Protoplasma-Hülle besteht nur aus Albuminaten. Das nach aussen von dieser ausgeschiedene Amyloid bildet entweder, wenn noch keine da ist, die erste Zellwand, oder verstärkt dieselbe oder wird zu andern Zwecken

ändert ihre chemischen und giebt ihnen zugleich neue mechanische Combinationen, indem er sie wieder hier oder dort, nach aussen (Cellulose u. s. w.) oder nach innen (Stärkmehl u. s. w.) ausscheidet.

Ob und in welcher Weise bei dieser chemischen und morphologischen Action nun etwa der Zellkern dennoch eine bevorzugte Rolle zu spielen hat, ist noch nicht festzustellen. Dass aber, wo er überhaupt sich findet, die Zelltheilung sich stets irgendwie auf seine Lage bezieht, ist nicht zu läugnen.

Wie schon viele Beobachter in andern Theilen der Pflanzen gefunden haben, so hat der Vortragende besonders auch im Parenchym der höheren Pflanzen, z. B. von *Sambucus*, *Helianthus*, *Lysimachia*, *Polygonum*, *Silene* und sehr vieler anderen festgestellt, dass die Theilung der Zellen sich zugleich mit der Theilung des vorhandenen Mutterzellkerns vollzieht.

Vor Beginn der Theilung pflegt derselbe in die Mitte des Zellraumes zu kriechen, oder genauer gesagt, durch die Verschiebung des Gesammt-Protoplasmas in die Mitte zu rücken. Darauf begeben sich die ihn haltenden Bänder zu einer Plasma-Anhäufung mitten in der Fläche der Zelle zusammen, in der sich dieselbe spalten soll. Jetzt oder schon früher erblickt man im Kern statt des einen Kernkörperchens mindestens zwei, deren Entstehungsweise noch nicht festgestellt ist. Bald darauf theilt eine zarte optisch wahrnehmbare Halbirungsgrenze den Kern in zwei Hälften, die noch nicht immer genau im Sinne der späteren Tochterzellen gelagert sind. Sogleich nachher oder zugleich zeigt die ganze Plasma-Schicht, die ihn umgiebt, eine freie durchgehende Spaltungsfläche, in der darauf allmählich die neue Cellulose-Wand entsteht.

Es ist hier nicht der Zweck, auf die Umstände der Zelltheilung näher einzugehn, soweit sie nicht eben die Orts-Bewegungen des Kernes betreffen. Doch soll nur als bestimmt ausgesprochen werden, dass in den vegetativen Zellen der höheren Pflanzen die Zelltheilungsregel die bisher angenommene und besonders von Hofmeister betonte Auflösung des mütterlichen Zellkerns und Entstehung zweier neuer ausschliesst, vielmehr die Theilung des alten Kernes das Normale ist.[1])

---

verwandt, z. B. in Gummischleim verwandelt, der als Sekret austreten kann wie aus vielen Trichomen (vgl. Bot. Zeit. wie oben), oder als aufquellende Gallerthülle das Austreten der Schwärmzellen und Spermatozoiden durch Sprengen ihrer Mutterzellhaut bewirkt.

1) Vortragender hält überhaupt noch nicht für bewiesen, dass in den verschiedentlich angeführten Fällen sich der alte Zellkern wirklich ganz löst, und zwei ganz neue erzeugt werden. Vielleicht quillt jener nur bis zur Ununterscheidbarkeit auf, und aus der Hälfte seiner Masse verdichten sich zwei frische Kerne. Schon Hartig, dessen zum Theil sehr richtige Beobachtungen auch in dieser Sache

Nach vollendeter Herstellung der Tochterzellen pflegen sich beide Tochterzellkerne alsbald auf die Wanderschaft zu begeben, und hierbei ist dem Vortragenden besonders eine Weise als sehr häufig besonders im Mark-Parenchym der Dikotylen vorkommend aufgefallen. Beide Theilkerne kriechen nämlich nach vollbrachter Scheidung in entgegengesetzter Richtung an der Scheidewand hin, und begeben sich ziemlich schnell genau an die diametral ihrem Theilungs-Ort gegenüberliegende, also ältere Querwand der neuen Zelle. Hier scheinen sie zunächst zur Ruhe zu kommen, und es liegen mithin, da diese Parenchymzellen sich in regelmässiger Reihentheilung zu theilen pflegen, je zwei neu entstandene Kerne beiderseits einer älteren Querwand einander gegenüber. Der Umstand, dass man diese Lage im geschlossenen Parenchym sehr viel häufiger als die Theilungsstellung sieht, macht wahrscheinlich, dass die Theilung sich schnell vollzieht und bald darauf eine vergleichsweise längere Ruhe des plasmatischen Zellleibes erfolgt. Später aber scheint in allen derartigen Zellen die Bewegung desselben wieder für längere Zeit zu beginnen.

Leider wird die Beobachtung dieser Vorgänge, die schon in den Haargebilden der Landpflanzen durch zu frühes Absterben beschränkt ist, im Parenchym derselben noch viel mehr erschwert. Der Protoplasma-Leib aus dem Binnenzellgewebe der höheren Pflanzen ist sehr empfindlich, und der empfindlichste Theil desselben ist grade der Zellkern. Mechanische Verletzung oder Wasserzutritt lassen ihn leicht absterben. Da man nun in nur wenigen Fällen Parenchym-Zellen, ohne ihr mütterliches Gewebe zu durchschneiden und das Präparat in einen Flüssigkeitstropfen zu legen, zur mikroskopischen Anschauung bringen kann, so ist meist die Mehrzahl der Zellkerne abgestorben, bevor man nur das Mikroskop eingestellt hat, besonders, wenn man Wasser als Benetzungsmittel anwendet. Leichter gelingt die längere Beobachtung noch lebender Zellkerne und überhaupt Protoplasmata, wenn man das Wasser mit etwas Glycerin versetzt oder noch besser, wenn man das Präparat in den Saft der Pflanze, aus dem es genommen ist, einlegt. Ein anderer Uebelstand ist, dass man die lebendigen viel schwächer Licht brechenden Kerne im Präparate, das mehrere Zelllagen enthält, — und nur eine solches ist verwendbar, — überhaupt viel schwerer findet als die todten, welche natürlich vorzugsweise in den äussern bequemer zugänglichen Schichten sichtbar sind. Diese Schwierigkeiten sind der Grund, warum bisher sehr viele Zellkernbeschreibungen nach

---

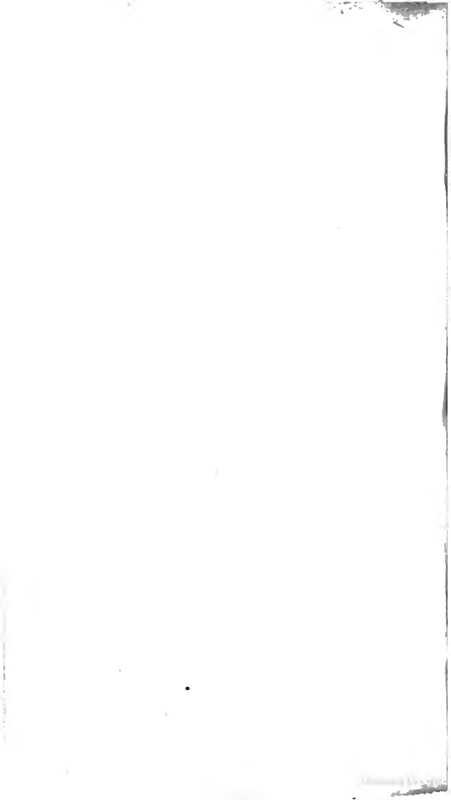
wegen einzelner irriger Annahmen viel weniger beachtet werden, als sie es verdienen, stellt die Theilung des Kernes als das gewöhnliche Verfahren dar.

abgestorbenen Zellkernen gemacht sind; weitaus die Mehrzahl der landläufigen Abbildungen stellen solche dar. Dies verräth sich schon dadurch, dass die Kerne meist als viel zu klein, glatt abgerundet und sehr stark lichtbrechend abgebildet und geschildert werden. Das Absterben der Kerne durch übermässige Wasseraufnahme hat der Vortragende öfter unter dem Mikroskop beobachtet. Der Kern, in dessen Zelle zu reichliches Wasser eingedrungen ist, — gleichviel ob durch Verletzung oder durch Diffusion — quillt plötzlich zu einem grossen kugelig blasenartigen Körper auf, sprengt dann seine Hülle, entlässt einen Theil der aufgenommenen dünnen Flüssigkeit, zieht sich wiederum zu glatter, wachsartig aussehender, oft sehr genau abgerundeter Form zusammen, und beharrt dann so, im Uebrigen in seiner Stellung unverändert, oft zwischen den ebenfalls erstarrten Protoplasma-Bänder festgehalten, noch lange Zeit. Dabei wird seine Substanz meist körnig, während die lebendigen Zellkerne nur in ihrer Umhüllung Körnchen zeigen. (Eine Ausnahme hiervon machen die grossen Kerne in den Haaren und Parenchymzellen von *Martynia*, die schon im lebendigen Zustand körniges Gefüge erkennen lassen.) Zuweilen freilich wird oft die ganze Kernmasse dabei sehr verkleinert und verunstaltet, und ist dann schwerer aufzufinden.

Der Umstand, dass zumal in den Binnen-Geweben die lebendigen Zellkerne überhaupt oft schwer zu finden und noch schwerer dauernd zu beobachten sind, erklärt nicht allein, warum die dauernde Kriechbewegung derselben bisher, so viel dem Vortragenden bekannt, noch nicht beobachtet ist, sondern auch wohl die verbreitete Annahme des frühen Verschwindens der Kerne überhaupt, da sie selbst im todten Zustande, wenn, wie häufig, ihre geringen Reste eng der Wand anhaften, in Zellgewebs-Präparaten unschwer übersehen werden können. Vortragender ist überzeugt, dass es viel weniger kernlose Zellen oder kernlose Alterszustände von Zellen giebt, als man meint, ja dass es vermuthlich keine während ihres ganzen Lebens kernlose Zelle, sondern höchstens solche giebt, in denen die Kernmasse von dem übrigen Protoplasma nicht sichtbar genug differenzirt wird. Ebenso ist nicht zu bezweifeln, dass auch das Protoplasma viel dauerhafter ist, als angenommen wird, und sicher niemals verschwinden kann, so lange noch eine einzige vitale oder phytochemische Action von der Zelle zu leisten, z. B. noch ein Stärkekorn zu bilden oder zu lösen bleibt. Jenes lässt sich durch Anwendung färbender Reagentien z. B. von Anilintinctur, oft noch in überraschender Weise dort sichtbar machen, wo es nicht mehr erwartet war. Allein bei Anwesenheit, ja sogar bei innigster Berührung mit einem Gliede des bildenden Zellleibes können, wie die Zellhaut, auch metaplasmatische Dinge nur entstehen, wie z. B. Schleim und Stärke Körner u. s. w. in zahlreichen Fällen, vielleicht überall in besonderen Protoplasma-Täschchen ausgebildet werden.

Das vorstehend Besprochene wird, insofern es einige noch nicht oder unvollkommen bekannte Thatsachen enthält, demnächst einer durch Abbildungen zu erläuternden das Einzelne genauer durchführenden und nachweisenden Darstellung bedürfen, die der Vortragende auszuführen im Begriff ist. Einstweilen indessen schien es nicht überflüssig, auf diese dauernde Ortsbewegung des Zellkernes während der Periode des einfachen Zellwachsthumes, dann auf die normale Bewegungsthätigkeit und Spaltung des Kernes während der Zelltheilung, und endlich auf die hieraus zu folgernde Anschauung der eigenen Bewegungsfähigkeit des gesammten Protoplasma-Leibes als eines zwar in sich gegliederten, — aus peripherischer Hüllschicht, Centralorgan und verbindenden Zwischen-Armen zusammengesetzten, — aber doch einheitlichen und relativ selbständigen Organismus aufmerksam zu machen.

Bonn, Druck von Carl Georgi.



Correspondenzblatt.

№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens.

(Am 1. Januar 1870.)

Beamte des Vereins.

Dr. H. v. Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excell., Präsident.
Dr. L. C. Marquart, Vice-Präsident.
Dr. C. J. Andrä, Secretär.
A. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Real-Schule in Aachen.
Für Botanik: Dr. Ph. Wirtgen, Lehrer an der höheren Stadt-Schule in Coblenz.
Prof. Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Dr. J. Burkart, Geh. Bergrath in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Dr. M. Löhr, Rentner in Cöln.
Für Coblenz: vacat.
Für Düsseldorf: Prof. Dr. Fuhlrott in Elberfeld.
Für Aachen: Prof. Dr. Förster in Aachen.
Für Trier: Dr. med. Rosbach in Trier.

B. Westphalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Medicinalassessor Dr. Wilms in Münster.
Für Minden: Rentner Otto Brandt in Vlotho.

Ehrenmitglieder.

v. Bethmann-Hollweg, Staatsminister a. D. Excell., in Berlin.
Blasius. Dr., Prof. in Braunschweig.
Braun, Alexander, Dr., Prof. in Berlin.
Döll, Geheim. Hofrath in Carlsruhe.
Ehrenberg, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Berlin.
Göppert, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath in Breslau.
v. Haidinger, W., Ritter, k. k. Hofrath a. D. in Wien.
Heer, O., Dr., Prof. in Zürich.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koningk, Dr., Prof. in Lüttich.
Löw, C. A., Dr., Grossherzogl. Bad. Oberhofgerichts-Kanzleirath in Mannheim.
v. Massenbach, Reg.-Präsident a. D. in Düsseldorf.
Miquel, Dr., Prof. in Amsterdam.
Schönheit, Pfarrer in Singen, Kreis Paulinzelle in Rudolstadt.
Schultz, Dr. med. in Bitsch, Departement du Bas Rhin.
Schuttleworth, Esqr. in Bern.
Seubert, Moritz, Dr., Hofrath in Carlsruhe.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
Valentin, Dr., Prof. in Bern.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Abels, Aug., Bergassessor in Cöln (Berlich No. 11).
Alferoff, Arcadius, in Bonn (St. Joh. Hospital).
Andrä, Dr., Privatdocent u. Custos am Museum zu Poppelsdorf.
Aragon, Charles, Generalagent der Gesellschaft Vieille Montagne in Cöln.
Argelander, F. W. A., Geh. Regierungsrath und Professor in Bonn.
Baedeker, Ad., Rentner in Kessenich bei Bonn.
Barthels, Apotheker in Bonn.
Bauduin, M., Wundarzt und Geburtshelfer in Cöln.
Bendleb, F. W., Gutsbesitzer in Weiler bei Brühl.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
de Berghes, Dr., Arzt in Honnef.

Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Kgl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Dr. med., Prof. in Bonn.
Bischof. G., Dr., Prof. u. Geh. Bergrath in Bonn.
Bleibtreu, G., Hüttenbesitzer in Ober-Cassel bei Bonn.
Bleibtreu, H., Dr., Director des Bonner Berg- und Hütten-Vereins in Ober-Cassel.
Bluhme, Ober-Bergrath in Bonn.
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.
Brandt, F. W., Dr., Lehrer am Cadettenhause in Bensberg.
Brasse, Herm., Bergassessor in Bonn.
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bräucker, Lehrer in Derschlag.
Brockhoff, Ober-Bergrath in Bonn.
Bruch, Dr., in Cöln.
Bürgers, Ignaz, Appellations-Gerichtsrath in Cöln.
Burkart, J., Dr., Geh. Bergrath in Bonn.
Busch, Ed., Rentner in Bonn.
Busch, W., Geheim. Medicinal-Rath uud Prof. in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh.-Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Cohen, Carl, Techniker in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Court, Baumeister in Siegburg.
Dahlström, Grubenbesitzer in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath. Excell., in Bonn.
Deichmann, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Dernen, C., Goldarbeiter in Bonn.
Devens, Polizeipräsident in Cöln.
Diok, Joh., Apotheker in Bonn.
Dieckhoff, Aug., königl. Baurath in Bonn.
Diekmann, J. H., Privatgeistlicher in Bonn.
Dickert, Th., Conservator des Museums in Poppelsdorf.
v. Diergardt, F. H., Freiherr, in Bonn.
Diesterweg, Bergassessor in Bonn.
Dontrelepont, Dr., Arzt, Prof. in Bonn.
Dreesen, Peter, in Endenich bei Bonn.
Eichhorn, Fr., Appell.-Ger.-Rath in Cöln.
Eltzbacher, Louis, Kaufmann in Cöln (Georgstrasse 15).
Eschweiler, Baumeister in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Esthers, Major a. D., in Bonn.
Eulenberg, Dr., Reg.-Med.-Rath in Cöln.
Ewich, Dr., Arzt in Cöln.

Fabricius, Nic., Ober-Bergrath in Bonn.
Fay, Gerhard, Dr., Advocat-Anwalt u. Justizrath in Cöln.
Finkelnburg, Dr., Privatdocent, Arzt in Godesberg.
Fingerhuth, Dr., Arzt in Esch bei Euskirchen.
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
Freytag, Carl, Dr., Administrator an d. landwirth. Akademie zu Poppelsdorf.
Fühling, J. T., Dr., in Cöln.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
von Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath in Bonn.
Geissler, H., Dr., Techniker in Bonn.
Georgi, Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Gilbert, Inspector der Gesellschaft »Colonia« in Cöln.
Gray, Samuel, Grubendirector in Cöln (Paulstrasse 33).
Greeff, Dr. med., Privatdocent in Bonn.
Grüneberg, Dr., Fabrikbesitzer in Calk bei Deutz.
Guillery, Theod., Generaldirector d. Gesellsch. »Saturn« in Cöln.
Haass, J. B., Dr., Justizrath und Advocat-Anwalt in Cöln.
Hähner, Geh. Reg.-Rath und Eisenbahndirector in Cöln.
Hamecher, Königl. Med.-Assessor in Cöln.
Hanstein, J., Dr., Prof. in Bonn.
Hartwich, Geh. Oberbaurath in Cöln.
Haugh, Appellationsgerichtsrath in Cöln.
Hecker, C., Rentner in Bonn.
Henry, A., Buchhändler in Bonn.
Henry, Carl, in Bonn.
Hertz, Dr., Arzt in Bonn.
Heusler, Bergrath in Bonn.
Heymann, Herm., Grubendirector in Bonn.
Hieronymus, Wilh., in Cöln.
Hillebrand, Bergassessor in Bonn.
Hoffmann, Aug., Pianoforte-Fabrikant in Cöln.
v. Hoiningen gen. Huene, Freiherr, Bergrath in Bonn.
Hollenberg, W., Pfarrer in Waldbroel.
Höller, F., Markscheider in Königswinter.
Hopmann, C., Dr., Advokat-Anwalt in Bonn.
Huberti, P. Fr., Rector des Progymnasiums in Siegburg.
Hunger, Garnisonprediger in Cöln.
Jaeger, August, Bergbeamter in Mülheim a. Rh.
Ihne, Bergwerksdirector der Zeche Aachen bei Ruppichteroth.
Joest, Carl, in Cöln.
Joest, W., Kaufmann in Cöln.
Jung, Geheimer Bergrath in Bonn.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kaufmann, L., Oberbürgermeister in Bonn.

Kekulé, A. Dr., Professor in Bonn.
Kestermann, Bergmeister in Bonn.
Kinne, Leopold, Berggeschworner in Siegburg.
Kirchheim, C. A., Rentner in Bonn.
Klein, Dr., Kreisphysikus in Bonn.
Kley, C., Civil-Ingenieur in Bonn.
König, Dr. Arzt, Sanitätsrath in Cöln.
Königs, F. W., Commerzienrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Prof. an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Kosmann, B., Dr., Bergreferendar in Bonn.
Krantz, A., Dr, in Bonn.
Krauss, Wilh., Director der Westerwald-Rhein. Bergwerksgesellschaft in Bensberg.
Krenser, Hilar., Rentner in Bonn.
Kreuser, W, Grubenbesitzer in Cöln.
Kreuser, Carl jun., Bergwerksbesitzer in Cöln.
Kreutz, Seminar-Lehrer in Brühl.
Krohn, A., Dr., in Bonn.
Kruse, J. F., Rentner in Cöln.
Küster, Kreisbaumeister in Gummersbach.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
Kyllmann, G., Rentner in Bonn.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
von Lasaulx, A., Dr., Privatdocent in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leiden, Damian, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Lent, Dr. med. u. pract. Arzt in Cöln.
Leo, Dr., pract. Arzt in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Cöln.
Liste, Berggeschworner in Deutz.
Löbnis, H., Gutsbesitzer in Bonn.
Löhr, M., Dr., Rentner in Cöln.
Löwenthal, Ad., Fabrikant in Cöln.
Lünenbürger, Franz Jul., Kaufmann in Oberagger bei Dersohlag.
von Mädler, J. H., wirkl. Staatsrath, Excell., in Bonn.
Mallinkrodt, Grubendirector in Cöln.
Marcus, C., Buchhändler in Bonn.
Marder, Apotheker in Gummersbach.
Marquart, L. C., Dr., Chemiker in Bonn.
Marquart, Paul Clamor, Stud. chem. in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Mayer, Eduard, Advokat-Anwalt in Cöln.
Meissen, Notar in Gummersbach.
Mendelssohn, Dr., Prof. in Bonn.

Merkens, Fr., Kaufmann in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
Mevissen, Geh. Commerzienrath und Präsident in Cöln.
Meyer, Dr., in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
v. Minkwitz, Director der Cöln-Mindener Eisenbahn in Cöln.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector in Cöln.
v. Monschaw, Notar in Bonn.
Mohr, Dr., Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Moersen, Jos., Fabrikant in Bonn.
Morsbach, Instituts-Vorsteher in Bonn.
Muck, Dr., Chemiker in Bonn.
Mühlens, P. J., Kaufmann in Cöln.
Mund, Hauptmann a. D., in Broicherhof bei Bensberg.
Nacken, A., Dr., Advokat-Anwalt in Cöln.
Naumann, M., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
v. Neufville, Gutsbesitzer in Bonn.
Nöggerath, Dr., Prof., Berghauptmann a. D. in Bonn.
Obernier, Dr. med. und Prof. in Bonn.
Ohler, Kaufmann in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geheimer Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Peil, Carl Hugo, Rentner in Römlinghofen bei Obercassel.
Peiters, Dr., Lehrer in Bonn.
Pesch, Gerhard, Alumnus im erzbisch. Seminar (aus Geddenberg bei Bergheim) in Cöln.
Pitschke, Rud., Dr., in Bonn.
Poerting, C., Grubeningenieur in Immekeppel bei Bensberg.
Pollender, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Wipperfürth.
Praetorius, Jacob, Apotheker in Mülheim a. Rh.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath in Bonn.
Rabe, Jos., Haupt-Lehrer an der Pfarrschule St. Martin in Bonn.
Rachel, G., Dr. phil., Lehrer am Progymnasium in Siegburg.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
vom Rath, Gerhard, Dr., Prof. in Bonn.
Rennen, Landrath a. D., Specialdirector der rhein. Eisenbahn in Cöln.
Rhodius, O.-B.-A.-Markscheider in Bonn.
Richarz, D., Dr., Sanitätsrath in Endenich.
Richter, Dr., Apotheker in Cöln.
Ridder, Jos., Apotheker in Overath.
v. Rigal-Grunlach, Rentner in Godesberg.
Ritter, Franz, Dr., Prof. in Bonn.
Rolf, A., Kaufmann in Cöln.

Roemer, Gerhard, Dr., in Oberpleis.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schaeffer, Fr., Kaufmann in Cöln. (Machabäerstrasse No. 21.)
Schallenberg, Johann Georg, Rentner in Bonn.
Schmithals, W., Rentner in Bonn.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schmitz, H., Oberbuchhalter der R. H. K. in Cöln.
Schmitz, Georg, Dr., in Cöln.
Schmitz, Fried., Stud. philos. in Bonn (aus Saarbrücken).
Schöler, P. W., Photograph in Deutz.
Schlüter, Dr., Privatdocent in Bonn.
Schubert, Dr., Baumeister und Lehrer an d. landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Schultze, Max, Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schumacher, H., Rentner in Bonn.
Schweich, Aug., Kaufmann in Cöln.
Schwickerath, Joh. Bapt., Rentner in Bonn.
Sebes, Albert, Rentner in Bonn.
von Seidlitz, Herm., General-Major z. D., in Bonn.
Siegmund, Ad., Mineraloge in Bonn.
de Sinçay, St. Paul, Generaldirector in Cöln.
Sinning. Garten-Inspector in Poppelsdorf.
Sonnenburg, Gymnasiallehrer in Bonn.
v. Spankeren, Reg.-Präsident a. D., in Bonn.
Stahlknecht, Hermann, Rentner in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stein, Dr., Bergassessor in Bonn.
Stephinsky, Rentner in Münstereifel.
Terberger, Fried., Lehrer in Godesberg (aus Burgsteinfurt).
Thilmany, Generalsecretär des landwirthschaftl. Vereins in Bonn.
Thomé, Otto Wilh., Dr., ord. Lehrer an der Realschule in Cöln.
Troschel, Dr., Prof. in Bonn.
Uellenberg, R., Rentner in Bonn.
Ungar, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
Wachendorf, Th., Rentner in Bonn.
Weber, M. J., Dr., Geh.-Rath, Prof. in Bonn.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weber, Rudolph, Buchhändler in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Weiss, Ernst, Dr., Privatdocent in Bonn.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weniger, Carl Leop., Rentner in Cöln.

Weyhe, Geh. Reg.-Rath in Bonn.
Wiepen, D., Director in Ruppichteroth.
Wiesmann, A., Fabrikant in Bonn.
v. Wintzingerode, Regierungs-Präsident z. D., in Bonn.
Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln
Wohlers, Geh.-Ober-Finanzrath u. Prov.-Steuerdirector in Cöln.
Wolff, Heinr., Dr., Arzt, Geh. Sanitätsrath in Bonn.
Wolff, Sal., Dr. in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr. philos., in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Wrede, Max, Apotheker in Bonn.
Wülffing, Ober-Regierungsrath in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Berggeschworner in Euskirchen.
Zintgraff, Markscheider in Bonn.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Arnoldi, C. W., Dr., Districtsarzt in Winningen.
Bach, Dr., Seminar-Lehrer in Boppard.
Bachem, Franz, Steinbruchsbesitzer in Nieder-Breissig.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
v. Bibra, Freiherr, Kammerdirector in Neuwied.
Bierwirth, Kreisbaumeister in Altenkirchen.
v. Bleuel, Freiherr, Fabrikbesitzer in Sayn.
Böcking, H. R., Hüttenbesitzer in Asbacher Hütte bei Kirn.
Böcking, K. E., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Bohn, Fr., Commerzienrath in Coblenz.
Brahl, Ober-Bergrath a. D. in Oberwesel.
Braths, E. P., Kaufmann in Neuwied.
v. Braunmühl, Concordiahütte bei Sayn.
Brandts, Obergeometer in Coblenz.
Brousson, Jac., Kaufmann in Neuwied.
Bürgermeisteramt in Neuwied.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Dellmann, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Dressel, Ludwig, S. J., in Kloster Laach.
Dronke, Ad., Dr., Director der Gewerbeschule in Coblenz.
Düber, K., Materialienverwalter in Saynerhütte.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergmeister in Coblenz.
Eberts, Oberförster in Castellaun.
Eigenbrodt, Forstmeister in Coblenz.

Eigenbrodt, Consistorial-Secretär in Coblenz.
Engels, Alex., in Boppard.
Engels, J. J., Fabrikant in Erpel.
Engels, Fr., Bergrath a. D., in Coblenz.
Encke, Lehrer in Hamm a. d. Sieg.
Erlenmeyer, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bendorf.
Evels, Dr., in Wissen a. d. Sieg.
Feld. Dr. med., Arzt in Neuwied.
Felthaus, Steuercontroleur in Wetzlar.
Fischbach, Kaufmann in Herdorf.
v. Frantzius, Dr. med. in Münster a. St.
Gerhardt, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Gerlach, Bergmeister in Hamm a. d. Sieg.
Goerres, Apotheker in Zell.
Goetz, Rector in Neuwied.
Greve, Kreisrichter in Neuwied.
Haas, Gustav, Gewerke in Wetzlar.
Handtmann. Ober-Postdirector in Coblenz.
Hartmann, Apotheker in Ehrenbreitstein.
Heinrich, Verwalter auf Grube St. Marienberg bei Unkel.
Herpell, Gustav, Apotheker in St. Goar.
Herr, Ad., Dr., Arzt in Wetzlar.
Heusner, Dr., Kreisphysikus in Boppard.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hoffinger, Otto, Bergingenieur, Grube Silbersand bei Mayen.
Hollenhorst, Fürstl. Bergrath in Braunfels.
Hörder, Apotheker in Waldbreitbach.
Jaeger, F. jun., Hütten-Director zu Wissen.
Jentsch, Consistorial-Secretär in Coblenz.
Johanny, Ewald, Gutsbesitzer in Leudesdorf bei Neuwied.
Jung, Fr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg.
Jung, Gustav, Spinnereibesitzer in Kirchen.
Junker, Reg.-Baurath in Coblenz.
Kamp, Hauptmann in Wetzlar.
Kiefer, Pastor in Hamm a. d. Sieg.
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Wetzlar.
Kirchgässer, F. C., Dr., Arzt in Coblenz.
Knab, Ferd. Ed., Kaufmann in Hamm a. d. Sieg.
Knod, Conrector in Trarbach.
Krämer, H., Apotheker in Kirchen.
Krieger, C., Kaufmann in Coblenz.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.

Landau, Heinr., Trass- nnd Mühlsteingrubenbesitzer in Coblenz.
Liebering, Berggeschworner in Coblenz.
Lossen, Wilh., Concordiahütte bei Bendorf.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Niederbieber bei Neuwied.
v. Marées, Kammerpräsident in Coblenz.
Mayer, Eduard, Forstinspector in Coblenz.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsbach, G. H., in Neuwied.
Melsheimer, Oberförster in Linz.
Mertens, Friedr., Oeconom in Wissen.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Mischke, Hütteninspector a. D. in Rasselstein.
Moll, C., Dr., Arzt, Kreisphysikus in Coblenz.
Neinhaus, Conrector in Neuwied.
Neitzert, Herb., Kaufmann in Neuwied.
Nettsträter, Apotheker in Cochem.
Nobiling, Dr., Geh. Reg.-Rath u. Strombaudirector in Coblenz.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Olligschläger, Bergmeister in Betzdorf.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister in Neuwied.
Petry, Dr., Badearzt der Kaltwasseranstalt in Laubach.
Pfeiffer, A., Apotheker in Trarbach.
Polstorf, Apotheker in Kreuznach.
von Pommer-Esche, wirkl. Geh.-Rath Exc., Oberpräsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Prätorius, Carl, Dr.. Districtsarzt in Alf a. d. Mosel.
Prieger, H., Dr. in Krenznach.
Prion, Jos.. Grubenbeamter in Waldbreitbach bei Hönningen.
Raffauf, Gutsbesitzer in Wolken bei Coblenz.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Remy, Herm., in Alf a. d. Mosel.
Remy, Moritz, Hüttenbesitzer in Bendorf.
Remy, Otto, Hüttenbesitzer in Neuwied.
Rhodius, Eng., Fabrikant in Linz.
Rhodius, G., in Linz.
Riemann, A. W., Bergmeister in Wetzlar.
Ritter, Ferd., Pulvermühle bei Hamm a. d. Sieg.
Ritter, Heinr. in Hergetsau.
Roeder, Johannes, Rendant des Knappschaftsvereins in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Wetzlar.
Schaum, Adolph, Grubenverwalter in Wetzlar.
Schleifenbaum, W., Grubenbesitzer in Kirchen a. d. Sieg.
Schlickum, J., Apotheker in Winningen.
Schmidt, J., Bergmeister in Betzdorf.

Schnoedt, Salinendirector in Saline Münster bei Kreuznach.
Schütz, Königl. Oberförster in Coblenz.
Schwarz, Bürgermeister in Hamm a. d. Sieg.
Schwarze, C., Grubendirector in Remagen.
zu Solms-Lauhach, Graf Reinh., Generalmajor a. D. in Braunfels.
Somborn, Carl, Kaufmann in Boppard.
von Spillner, Generalmajor a. D., in Coblenz.
Staud, F., Apotheker in Ahrweiler.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stemper, Heinr., Ober-Steiger auf Grube Friedrich zu Wissen a. d. Sieg.
Stephan, Ober-Kammerrath in Braunfels.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Susewind, E., Fabrikant in Sayn.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Tillmann, Justizrath in Neuwied.
Traut, Königl. Kreissecretär in Altenkirchen.
Trautwein, Dr., Sanitätsr., Bade- u. Brunnen-Arzt in Kreuznach.
Velten, Wilh., Dr. philos. in Neuwied.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Vietor, Bergmeister in Neuwied.
Wagner, O., Ingenieur in Cochem a. d. Mosel.
Waldschmidt, Posthalter in Wetzlar.
Wandesleben, Fr., in Stromberger-Hütte bei Bingerbrück.
Weber, Heinr., Oekonom in Roth.
aus'm Weerth, Julius, in Boppard.
Wehn, Friedensgerichtsschreiber in Lützerath.
Weinkauf, H. C., in Kreuznach.
v. Weise, Major a. D. in Unkel.
Weyden, Vitus, Thierarzt I. Cl. in Neuwied.
Wirtgen, Dr. phil., Lehrer in Coblenz.
Wolf, Theodor, S. J. in Kloster Laach.
Wurzer, Dr., Arzt in Hammerstein.
Zeiler, Regierungsrath in Coblenz.
Zwick, Lehrer an der Gewerbeschule in Coblenz.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung zu Düsseldorf.
Abrahams, Banquier in Cleve.
van Ackeren, Dr. med. in Cleve.
Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Wermelskirchen.
Arntz, Ed., Dr., in Cleve.

Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Arntz, W., Gasthofbesitzer in Cleve.
Augustin, E. W., Apotheker in Remscheidt.
Augustini, Baumeister in Elberfeld.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
De Bary, Heinr., Kaufmann in Barmen.
De Bary, Wilh., Kaufmann in Barmen.
Beck, Phil., Lehrer an der höhern Töchterschule in Elberfeld.
Becker, G., Apotheker in Hüls bei Crefeld.
Bellingrodt, Apotheker in Oberhausen.
Besenbruch, Carl Theod., in Elberfeld.
Bilger, Ed., Rentmeister in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Blank, P., Apotheker in Elberfeld.
Böcker, Rob., Commerzienrath in Remscheidt.
Böcker, Albert, Kaufmann in Remscheidt.
Böddinghaus, Heinr., in Elberfeld.
Bohnstädt, Rechtsanwalt in Essen a. d. Ruhr.
Boismard, Jos., Rentner in Steele a. d. Ruhr.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
von Born, Ernst, Kaufmann in Essen.
von Born, Theod., in Essen.
von Born, Wilh., Kaufmann in Essen.
Brabender, Apotheker in Cleve.
Brandhoff, Ober-Betriebsinspector der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Brans, Carl, Director in Oberhausen.
Braselmann, J. E., Lehrer in Düsseldorf.
Braselmann, Aug. Nap., in Beyenburg bei Lennep.
Brockmann, J., Gymnasiallehrer in Cleve.
Broecking, Ed., Kaufmann in Elberfeld.
Brögelmann, M., in Düsseldorf.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.
Bruns, F. Joachim, Gewerke in Werden.
Bruns, Wilh., Rector in Dabringhausen.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzesinski, Pfarrer in Cleve.
Clement, Fabrikbesitzer in Barmen (Poststrasse 4).
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Colsmann, W. Sohn, in Langenberg.
Confeld von Felbert in Crefeld.
Cornelius, Lehrer an der Realschule in Elberfeld.
Croenert, Rentner in Cleve.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Custodis, Jos., Hofbaumeister in Düsseldorf.

Czech, Carl, Dr, Oberlehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Barmen.
Danko, Geheim. Regierungsrath und General-Director der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Deicke. H., Dr., Oberlehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Deimel, Friedr., in Crefeld.
Deus, F. D., Lehrer in Essenberg bei Homberg am Rhein.
Döring, Dr., Sanitätsrath in Düsseldorf.
v. Eicken, H. W., Hüttenbesitzer in Mülheim a. d. Ruhr.
Eisenlohr, H., Kaufmann in Barmen.
Elfes, C., Kaufmann in Uerdingen.
Ellenberger, Herm., Kaufmann in Elberfeld.
v. Eynern, Friedr., in Barmen.
v. Eynern, W., Kaufmann in Barmen.
Feldmann, Dr. med. und Kreisphysikus in Elberfeld.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D., in Essen.
Finking, H., Kaufmann in Barmen.
Fischer, F. W., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Fischer, Jul., Director in Essen.
Forster, Theod., Chemiker in Oberhausen.
Fuhlrott, Dr., Prof., Oberlehrer an der Realschule zu Elberfeld.
Fuhrmann, J. H., Kaufmann in Viersen.
Gauhe, Jul., in Barmen.
Göring, Kaufmann in Düsseldorf.
Greef, Carl, in Barmen.
Greef, Edward, Kaufmann in Barmen.
Greef-Bredt, P., Kaufmann in Barmen.
Grevel, Apotheker in Steele.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Grothe, Gustav, Kaufmann in Barmen.
de Gruyter, Albert, in Ruhrort.
Guntermann, J. H., Mechanikus in Düsseldorf.
Haarmann, Jul., Mühlenbesitzer in Düsseldorf.
Hache, Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath in Cleve.
Hammacher, Friedr., Dr. jur. in Essen.
Haniel, H., Commerzienrath, Grubenbesitzer in Ruhrort.
Hasselkus, C. W., Kaufmann in Düsseldorf.
Hasselkus, Theod., in Düsseldorf.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, E., Bergmeister in Essen.
von der Heiden, Carl, Dr. med. in Essen.
Heintzmann, Eduard, Kreisrichter in Essen.
van der Herberg, Heinr., in Crefeld.
Herrenkohl, F. G., Apotheker in Cleve.

Herschens, Dr. med., Arzt in Oberhausen.
Heuse, Baurath in Elberfeld.
Hickethier, G. A., Lehrer an der Realschule zu Barmen.
Hilger, E., Hüttenbesitzer in Essen.
Hilgers, Dr., Apotheker in Wevelinghoven.
Hillebrecht, Gartenarchitekt in Düsseldorf.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Hoette, C. Rud., Sekretair in Elberfeld.
Honigmann, E., Bergwerksdirector in Essen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf.
Huyssen, Louis, in Essen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jäger, Carl, in Unterbarmen.
Jäger, O., Kaufmann in Barmen.
Jeghors, E., Director in Ruhrort.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Junck. Advokat-Anwalt in Cleve.
Kaiser, Gust., Gymnasiallehrer in Düsseldorf.
Kalker, Apotheker in Willich bei Crefeld.
Kamp, Director der Seidentrockenanstalt in Elberfeld.
Karthaus, C., Commerzienrath in Barmen.
Keller, J. P., in Elberfeld.
Kesten, Fr., Civilingenieur in Düsseldorf.
Klingholz, Jul., in Ruhrort.
Knaudt, Hüttenbesitzer in Essen.
Knorsch, Advocat in Düsseldorf.
Kobbé, Friedr., in Crefeld.
Koenig, A., Justizrath in Cleve.
Koenig, W., Bürgermeister in Cleve.
Köttgen, Jul., in Langenberg.
Kreitz, Gerhard, in Crefeld.
Krumme, Dr., Director der Gewerbeschule in Remscheidt.
Krummel, Bergmeister in Werden.
von Kühlwetter, Regierungspräsident in Düsseldorf.
Kühtze, Dr., Apotheker in Crefeld.
Kuntze, Ingenieur in Oberhausen.
Lamers, Kaufmann in Düsseldorf.
Latz, L., Banquier in Cleve.
Lenssen, Ernst, Chemiker in Rheydt.
Leonhard, Dr., Sanitätsrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Leysner, Landrath in Crefeld.
Licht, Notar in Cleve.
Liesegang, Paul, Photograph und Redacteur des phot. Archivs in Elberfeld.
Liman, Apotheker in Wesel.

Limburg, Telegraph.-Inspector in Oberhausen.
Lind, Bergwerksdirector in Essen.
van Lipp. Fabrikant in Cleve.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath und Oberbürgermeister in Elberfeld.
Löbbecke, Apotheker in Duisburg.
Lörbrooks, Kreisger.-Rath in Essen.
van Look, Gastwirth in Cleve.
Lorsbach, Geheimer Bergrath in Essen.
Lose, L., Director der Seidencondition in Crefeld.
Martins, Rud., Landgerichtsrath in Elberfeld.
May, A., Kaufmann in München-Gladbach.
Maywald, W., Gastwirth in Cleve.
Mehler, Peter, in Solingen.
Meier, Hüttenbesitzer in Essen.
Meigen, Gymnasiallehrer in Wesel.
Meisenburg, Dr., Arzt in Elberfeld.
Melbeck, Landrath in Solingen.
Mellinghoff, F. W., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Mengel, Carl, Kaufmann in Barmen.
Menzel, Rob., Berggeschworner a. D., in Essen.
Molineus, Eduard, Commerzienrath in Barmen.
Molineus, Friedrich, in Barmen.
Morian, D., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
Morsbach, Berggeschworner in Essen.
von der Mühlen, H. A., Kaufmann in Elberfeld.
Müller, H., Apotheker in Düsseldorf.
Müller sen., Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Düsseldorf.
Mulvany, Th. J., Bergwerksdirector in Düsseldorf.
Mund, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Duisburg.
Nedelmann, E., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Neuhaus, Carl, in Crefeld.
Neumann, Carl, Lehrer an der Realschule in Barmen.
Neunerdt. H., Apotheker in Mettmann.
Nenstein, Wilh., Gutsbesitzer in Schuir bei Werden.
Niemann, Fr. L., in Horst bei Steele a. d. Ruhr.
Niemann jun., in Horst bei Steele a. d. Ruhr.
Nobiling, Theodor, Dr.. Dirigent der chem. Fabrik Rhenania in Oberhausen.
Nolten, H., Bergreferendar in Oberhausen.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill. Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Peterson, Gust., Gutsbesitzer in Lennep.

Plange, Geh. Reg.-Rath u. Betriebsdirector der berg.-märk. Eisenbahn, in Elberfeld.
Pliester sen., H., Lehrer in Homberg bei Ruhrort.
Poensgen, Albert, in Düsseldorf.
Prinzen, W., Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
Probst, H., Gymnasial-Director in Essen.
Rasquinet, Gruben-Director in Essen.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Riedel, C. G., Apotheker in Rheydt.
Ritz, Apotheker in Wesel.
de Rossi, Gustav, in Gräfrath.
Rubach, Wilh., Dr., Chemiker in Fischeln bei Crefeld.
Rubens, Gustav, Kaufmann in Kronenberg.
Ruer, H., Apotheker in Düsseldorf.
Sachs, C., Director des Zinkwalzwerks in Oberhausen.
Schaefer, Notar in Cleve.
Scharpenberg, Fabrikbesitzer in Nierendorf bei Langenberg.
Scheidt, Ernst, Fabrikant in Kettwig.
Scherenberg, Fr., Rentmeister in Steele a. d. Ruhr.
Schimmelbusch, Hüttendirector im Hochdahl bei Erkrath.
Schmeckebier, Dr., Oberlehrer an d. Realschule in Elberfeld.
Schmidt, Ludw., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Friedr. in Barmen.
Schmidt, Joh., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, J. Daniel, Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Joh. Dan. II., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, P. L., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Julius, Grubendirector in Bergeborbeck.
Schmidt, Franz jun., in Essen.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schöller, sen., Ferd., Fabrikant in Elberfeld.
Schrader, Bergmeister in Essen a. d. Ruhr.
Schrey, Lehrer an der Realschule in Solingen.
Schultze, Dr., Arzt in Ruhrort.
Schulz, C., Hüttenbesitzer in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Essen.
ter Schüren, Gustav, in Crefeld.
Schürenberg, Bauunternehmer u. Gewerke in Essen.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Siebel, C., Kaufmann in Barmen.
Siebel, J., Kaufmann in Barmen.
Simons, N., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.

Simons, Walter, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
von Sparre, Bergrath in Oberhausen.
Stein, F., Fabrikbesitzer in Rheydt.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stollwerck, Lehrer in Uerdingen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Strohn, W. E., Fabrikant in Düsseldorf.
Thiele, Dr., Director der Realschule in Barmen.
Tillmanns, Heinr., Dr., in Crefeld.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Urner, Herm., Dr., Arzt in Elberfeld.
Volkmar, Christian, Bergwerksbesitzer in Werden a. d. Ruhr.
Völler, David, in Elberfeld.
Vorster, C., in Mülheim an der Ruhr.
Voss, Dr., Arzt in Düsseldorf.
Waldthausen, F. W., in Essen.
Waldthausen, J., in Essen.
Werner, H. W., Regierungssecretär in Düsseldorf.
Werth, Joh. Wilh., Kaufmann in Barmen.
Wesenfeld, C. L., Kaufmann, Fabrikbesitzer in Barmen.
Westhoff, C. F., Fabrikant in Düsseldorf.
Wetter, Apother in Düsseldorf.
Wiesthoff, F., Glasfabrikant in Steele.
Winnertz, Handelsg.-Präsident in Crefeld,
Wolde, A., Garteninspector in Cleve.
Wolf, Friedr., Commerzienrath in M.-Gladbach.
Wolff, Carl, in Elberfeld.
Wolff, Ed., Kaufmann in Elberfeld.
Wulff, Jos., Berginspector zu Gastendonk bei Aldenkerk.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.

D. Regierungsbezirk Aachen.

d'Alquen, Carl, in Mechernich.
Banning, Apotheker in Düren.
von Bardeleben, Regierungspräsident in Aachen.
Baur, Bergmeister in Eschweiler-Pumpe.
Becker, Fr. Math., Rentner in Eschweiler.
Beil, Regierungsrath in Aachen.
Beissel, Ignaz, in Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal Kr. Schleiden.
Bilharz, Bergingenienr in Altenberg bei Herbesthal.
Bögebold, Bergeleve in Höngen bei Aachen.

Bölling, Justizrath in Burtscheid.
Braun, M., Bergwerksdirector in Altenberg bei Herbesthal.
Budde, General-Director auf Rothe Erde hei Aachen.
Classen, Alex., Dr. in Aachen.
Classen, Peter, Lehrer in Altenherg.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Contzen, Joh., Oherbürgermeister in Aachen.
Cremer, B., Pfarrer in Echtz hei Langerwehe (Düren).
Dahmen, C., Bürgermeister in Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dedeck, Dr. med., Kreisphysikus in Aachcn.
Dittmar, Ewald, Ingenienr in Eschweiler.
Eichhoff, Oberförster in Hamhach bei Jülich.
Fetis, Alph., Betriehsdirector in Stolherg bei Aachen.
Flade, A. Grubeninspector in Diepenlinchen bei Stolberg.
Förster, A., Dr., Prof. in Aachcn.
Fuhse, Wilhelm, Fahrikhesitzer in Eschweiler.
Georgi, C. H., Buchdrnckereihesitzer in Aachen.
Gülcher, Edwin, Gutsbesitzer in Asthenet bei Eupen.
van Gülpen, Ernst jun., Kanfmann in Aachen.
Haber, Bergreferendar in Eschweiler-Pumpe.
Hahn, Dr., Arzt in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, F., in Burtscheid.
Hartwig, Ferd., Oher-Steiger in Altenherg.
Hasenclever, Dr., Generaldirect. d. Gesellsch. Rhenania in Aachen.
Hasenclever, Robert, Betriebsdirector in Stolherg.
Hasslacher, Landrath und Polizei-Director a. D. in Aachen.
Heimbach, Laur.. Apotheker in Eschweiler.
Herwig, Dr., Docent am Polytechnicum in Aachen.
Honigmann Ed., Bergmeister a. D. in Aachen.
Honigmann, L., Bergmeister a. D. in Höngen bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., in Mechernich.
Jancke, C., Stadtgärtner in Aachen.
Johag, Johann, Oeconom in Röhe bei Eschweiler.
Kaltenbach, J. H., Lehrer in Aachen.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Klocke, Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Düren.
Körting, Apotheker in Stolherg bei Aachen.
Kortnm, W. Th., Dr., Arzt in Stolherg.
Kraus, Obersteiger in Moresnet.
Kreuser, Carl, Bergingenieur in Mechernich.
Lamberts, Abrah., Director der Aachen-Maestrichter-Eisenbahngesellschaft in Burtscheid.

Landsberg, E., Generaldirector in Aachen.
Landolt, Prof. am Polytechnicum in Aachen.
Laspeyres, H., Dr., ord. Lehrer am Polytechnicum in Aachen.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Eschweiler.
Lieck, Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Ludwig, Bergassessor auf Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.
Mathée-Hoesch, Alex., Bergwerksbesitzer in Aachen.
Mayer. Georg, Dr. med. in Aachen.
Meffert, P., Berginspector in Stolberg.
Menge, Gymnasiallehrer in Aachen.
Meyer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Molly, Dr. med., Arzt in Moresnet.
Monheim, V.. Apotheker in Aachen.
Müller, Jos., Dr., Ober-Lehrer in Aachen.
Neukirch, Dr. med., Arzt in Mechernich bei Commern.
Niederheitmann, Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Pauls, J., Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Petersen, Carl. Hüttendirector auf Pümpchen bei Eschweiler.
Pick, Richard, Landgerichts-Referendar aus Eschweiler bei Aachen.
Pierath, Ed., Bergwerksbesitzer in Roggendorf bei Gemünd.
Portz, Dr., Arzt in Aachen.
Praetorius, Apotheker in Aachen.
v. Prange, Rob., Bürgermeister in Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Direcor der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen.
Rasche, W., Hüttendirector in Eschweiler.
Renvers, Dr., Oberlehrer in Aachen.
Reumont, Dr. med., Arzt in Aachen.
Roderburg, Dr. med., Arzt in Aachen.
Salm, Kammerpräsident in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schillings, Carl, Bürgermeister in Gürzenich.
Schillings-Englerth, Guts- u. Bergwerksbesitzer in Gürzenich bei Düren.
Schollmeyer, Carl, Bergassessor in Düren.
Schöller, C., in Düren.
Schöller, Richard, Bergwerksbesitzer in Düren.
Schümmer, Specialdirector in Klinkheide bei Aachen.
Schumacher, Dr. med., Arzt in Aachen.
Sieberger, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Startz, A. G., Kaufmann in Aachen.
Statz, Advokat in Aachen.
Stephan, Dr. med., Sanitätsrath in Aachen.
Stribeck, Specialdirector in Kohlscheid.

Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg bei Herbesthal.
Trupel, Aug., Advocat-Anwalt in Aachen.
Velten, Herm., Dr. med., Arzt in Aachen.
Velten. Robert, Dr. med., Arzt in Aachen.
Venator, E., Ingenieur in Moresnet.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wings, Dr., Apotheker in Aachen.
Wothly, Rentner in Aachen.
Wüllner, Dr., Professor am Polytechnicum in Aachen.
Zauder, Peter, Dr., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Achenbach, Adolph, Ober-Bergrath in Saarbrücken.
Alff, Dr., Christ., Arzt in Trier.
Baentsch, Bergreferendar in Saarbrücken.
Becker, Oberschichtmeister in Duttweiler bei Saarbrücken.
Beel, Bergingenieur in Saarwellingen.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
Bettingen, Otto Joh. Pet., Advokat-Anwalt in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Bicking, Joh. Pet., Rentner in Saarburg.
Böcking, Eduard, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Bonnet, Alb., Director der Gasanstalt in Saarbrücken.
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Saarbrücken.
Breuer, Ferd., Bergassessor auf Grube Heinitz bei Neunkirchen.
Buss, Oberbürgermeister a. D., Geh. Reg.-Rath in Trier.
Busse, F., Bergmeister a. D., auf Grube Merchweiler.
Cetto sen., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Clotten, Steuerrath in Trier.
Dahlen, Rentner in Trier.
Dieck, Baurath in Saarbrücken.
Eilert, Fried., Bergwerksdirector in Duttweiler.
Fief, Ph., Hüttenbeamter in Neunkircher Eisenwerk b. Neunkirchen.
Föhrigen, Forstmeister in Trier.
Follenius, Bergrath in Saarbrücken.
Forstheim, Dr., Arzt in Illingen bei Saarbrücken.
Freudenberg, Max, Berginspector in Saarbrücken.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Gerlinger, Heinr., Apotheker in Trier.

Giese, Regierungs-Baurath in Trier.
Goldenberg, F. Gymnasial-Oberlehrer in Saarbrücken.
Grebe, Bergverwalter in Beurich bei Saarburg.
Groppe, Berggeschworner in Trier.
Hahn, Julius, Chemiker in Trier.
Haldy, E., Kaufmann in Saarbrücken.
Hansen, Pfarrer in Ottweiler.
Heintz. A., Berggeschworner in Ensdorf bei Saarlouis.
Hilt, Berginspector in Lonisenthal bei Saarbrücken.
Hoff, Geh. Reg.- und Baurath in Trier.
Jordan, Hermann, Dr., Arzt in Saarbrücken.
van der Kall, J., Grubendirector in Völklingen bei Saarbrücken.
Karcher, Ed., in Saarbrücken.
Karcher, Kammerpräsident in Trier.
Kiefer, A., Apotheker in Saarbrücken.
Kiefer, E., Ingenieur in Quinthütte bei Trier.
Kliver. Ober-Bergamts-Markschcider in Saarbrücken.
König, Apotheker in Morbach bei Bernkastel.
Kraemer, Ad., Geh. Comm.-R. n. Hüttenb. auf d. Quint b. Trier.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Küchen, Handelskammerpräsident in Trier.
Lantz, Ludw., Banquier in Trier.
de Lassaulx, Oberförster in Trier.
Laymann, Dr., Reg.-Med.-Rath in Trier.
Lichtenberger, C.. Oberbuchhalter a. D., in Trier.
Lietzmann, Lederfabrikant in Prüm.
Ludwig, Ph. T.. Communal-Oberförster in Dusemund bei Bernkastel.
Lüttke, A., Bergrath a. D., in Saarbrücken.
Maass, königl. Berginspector in Saarlouis.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Mittweg, Justizrath, Advokat-Anwalt in Trier.
Möllinger, Bnchhändler in Saarbrücken.
Molly, Assessor in Trier.
Müller, Bauconducteur in Prüm.
Nasse, R., Bergassessor in Louisenthal bei Saarbrücken.
Noeggerath, Albert, Berginspector, Grube Reden bei Neunkirchen.
Pabst, Fr., Gutsbesitzer in St. Johann-Saarbrücken.
Peters, Director in St. Johann-Saarbrücken.
Pfaehler, Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Pfeiffer. E., Lehrer an der Gewerbeschule in Saarbrücken.
Quien, Friedr., Kaufmann in Saarbrücken.
Rautenstrauch, Valentin, Kaufmann in Trier.
Reuland, Apotheker in Schweich.
Rexroth, Ingenieur in Sulzbach bei Saarbrücken.

Richter, Max, Weingutsbesitzer in Mühlheim a. d. Mosel.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, Dr., Lehrer an der Bergschule in Saarbrücken.
v. Roenne, Bergrath in Neunkirchen bei Saarbrücken.
Rosbach, H., Dr., Kreisphysikus, Arzt in Trier.
Roth, Berggeschworner in Saarbrücken.
Schaeffer, Carl, Apotheker in Trier.
Scherr, J., Sohn, Kaufmann und Mineralwasserfabrikant in Trier.
Schlachter, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Schmelzer, Kaufmann in Trier.
Schmidtborn, Robert, in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Schulz, Alexand., Bergassessor in Saarbrücken.
Sello, L., Geh. Bergrath a. D. in Saarbrücken.
Seyffarth, F. H., Baurath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Lehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Strassburger, R., Apotheker in Saarlouis.
Stumm, Carl, Commerzienrath u. Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Tappermann, Oberförster in Hermeskeil.
Thies, Bergassessor in Saarbrücken.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Kreisphysikus in Saarlouis.
Triboulet, Apotheker in Waxweiler bei Prüm.
Viehoff, Director der höheren Bürgerschule in Trier.
Wagner, A., Glashüttenbesitzer in Saarbrücken.
Weber, Alb., Dr. med., Kreisphysikus in Daun.
Wilckens, Ludwig, Rendant a. D. in Trier.
Winter, H., Pharmaceut in Saarbrücken.
Zachariae, Aug., Bergingenieur in Bleialf.
Zimmermann, Notar in Manderscheid.
Zix, Heinr., Bergassessor in Saarbrücken.

F. Regierungsbezirk Minden.

Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Becker, Glashüttenbesitzer in Siebeustern bei Driburg.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Biermann, A., in Bielefeld.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Gust., in Vlotho.
Brandt, Otto, Rentner in Vlotho.

von dem Busche-Müneh, Freiherr, in Renkhausen b. Lübbecke.
Clostermeyr, Dr., Arzt in Neusalzwerk.
Damm, Dr., Kreisphysikus, Arzt in Salzkotten.
Delius, G., in Bielefeld.
Engelhardt, Dr., Arzt in Paderborn.
Gerlach, Dr., Kreisphysikus in Paderborn.
Gröne, Rendant in Vlotho.
Hammann, A., Apotheker in Heepen bei Bielefeld.
Hermann, Dr., Fabrikbesitzer in Rheme.
Jüngst, Oberlehrer in Bielefeld.
Kaselowsky, F., Commissions-Rath in Bielefeld.
Klein, Pastor in Bödeken bei Paderborn.
Langwieler, W., Ingenieur in Paderborn.
Lehmann, Dr., Arzt in Rheme.
Möller, Fr., auf dem Kupferhammer bei Bielefeld.
Nölle, Fr., Apotheker in Schlüsselburg.
v. Oeynhausen, Fr., in Grevenburg bei Steinheim.
Ohly, A., Apotheker in Lübbecke.
Ohm, Joh., Apotheker in Salzkotten.
Otto, Königl. Oekonomiecommissarius in Warburg.
Pieper, Dr., in Paderborn.
Pietsch, Königl. Bauinspector in Minden.
Richter, E., Seminar-Director in Paderborn.
Rinteln, Catastercontroleur in Lübbecke.
Schillings, Cornel., Gymnasiallehrer in Paderborn.
Sillies, Maschinenmeister in Paderborn.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Arzt in Gütersloh.
Strauss, Dr., Kreisphysikus in Halle.
Veltmann, Apotheker in Driburg.
Volmer, Bauunternehmer in Paderborn.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
Adriani, Grubendirector der Zeche Hannibal bei Bochum.
Alberts, Berggeschworner a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh., in Hagen.
Arens, Carl, Kaufmann in Arnsberg.
Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Baedeker, J., Buchhändler in Iserlohn.
Baedeker, Franz, Apotheker in Witten a. d. Ruhr.
Bardeleben, Dr., Director an der Gewerbeschule in Bochum.

Barth, Grubendirector in Gevelsberg.
von der Becke, Bergmeister a. D., in Bochum.
Beger, Dr., Gymnasiallehrer in Soest.
Bergenthal, Wilh., Hüttenbesitzer in Soest.
Berger, C., in Witten.
Berger jun.. Carl, in Witten.
Bernau, Kreisrichter in Iserlohn.
Bitter, Dr., Arzt in Unna.
Blees, Bergassessor in Dortmund.
Bock, A., Oberförster in Siegen.
Bockholz, in Sprockhövel.
Böcking, Carl, Fabrikant in Hillenhütten bei Dahlbruch.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Bölling, Bergrath in Dortmund.
Bohnstedt, Ober-Bergrath in Dortmund.
Bonzel, Bergwerksbesitzer in Olpe.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Börstinghaus, Jul., Grubenrepräsentant, Zeche Hannover bei Bochum.
Brabänder, Bergmeister a. D. in Bochum.
Brakelmann, Rentmeister in Wocklum bei Balve.
Brand, G., Fabrikant in Witten.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Brinkmann, Rob., Kaufmann in Bochum.
Briskenstein, Grubendirector in Witten.
Brune, Salinenbesitzer in Höppe bei Werl.
Buddeberg, Dietrich, Dr., Lehrer in Lippstadt.
Buff, Berggeschworner in Brilon.
Busch, Bergreferendar und Grubendirector in Bochum.
Canaris, J., Berg- und Hüttendirector in Finnentrop.
Cappell, E., Bergreferendar in Dortmund.
Cauer, Dr., Gymnasial-Director in Hamm.
Christel, G., Apotheker in Lippstadt.
Cöls, Theodor, Amtmann in Wattenscheid bei Bochum.
Cosack, Fabrikbesitzer und Kaufmann in Hamm.
Crevecoeur, Apotheker in Siegen.
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector in Hörde.
Dach, A., Grubendirector in Bochum.
Dahl, Wilh., Reallehrer in Lippstadt.
Dahlhaus, Civilingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Daub, Fr., Fabrikant in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Dersohau, L., Bergreferendar in Dortmund.

Deuss, A.. Apotheker in Lüdenscheidt.
v. Devivere, K., Freiherr, Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diderichs, Ober-Maschinenmeister der berg.-märk. Eisenbahn in Witten.
Dieckerhoff, Hüttendirector in Menden.
Dittmar, Wilh., Maschineninspector in Bochum.
Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.
Drees, Dr., in Fredeburg.
Dresler, Heinr., Kaufmann in Siegen.
Dresler III., J. H., Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Drevermann, Dr., Chemiker in Hörde.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
v. Droste zu Padberg, Freiherr, Landrath in Brilon.
Ebbinghaus, E., in Massen bei Unna.
Ebbinghaus, E., Papierfabrikant in Letmathe.
Ehlert, Apotheker in Witten.
Elbers, C., in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergmeister in Arnsberg.
Endemann, Wilh., Kaufmann in Bochum.
Engelhardt, G., Grubendirector auf Königsgrube bei Bochum.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Engstfeld, E., Oberlehrer in Siegen.
Erdmann, Bergassessor a. D., in Witten.
Ernst, Director und Fabrikbesitzer in Hamm.
Essellen, Hofrath in Hamm.
Fechner, Fr. Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Feldhaus, C., Apotheker in Altena.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminarlehrer in Soest.
Florschütz, Pastor in Iserlohn.
Flues, Kreischirurg in Hagen.
Focke, Bergmeister in Dortmund.
Frielingshaus, Gust., Bergexpectant in Herdecke a. d. Ruhr
Funke, Apotheker in Hagen.
Fuhrmann, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Fürth, G. Dr., Arzt in Bilstein bei Olpe.
Gabriel, F. Hüttenbesitzer in Eslohe.
Gabriel, W., Fabrikant und Gewerke in Soest.
Gallus, Bergrath in Witten.
Garschagen, H., Kaufmann in Hamm.
v. Gaugreben, Fritz, Freiherr, auf Assinghausen.
Gerlach, Berggeschworner in Olpe.
Gerson, Siegfr., Kaufmann in Hamm.
Gerstein, Ed., Dr. med. in Dortmund.

Giesler, Herm. Heinr., in Keppel bei Kreuzthal.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Siegen.
Gläser, Leonhard, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Göbel, H., Dr. in Siegen.
Göbel, Franz, Gewerke in Meinhardt bei Siegen.
Göbel, Apotheker in Altenhunden.
Graff, Ad., Gewerke in Siegen.
Griebsch, J., Buchdruckereibesitzer in Hamm.
Grund. Salinendirector in Königsborn bei Unna.
Güthing, Tillm., in Eiserfeld.
Haege, Bauinspector in Arnsberg.
Härche, Rudolph, Techniker in Saalhausen bei Altenhunden.
Hambloch, Generaldirector in Lohe bei Kreuzthal.
Hambloch, Gruben- und Hüttenverwalter in Burgholdinghauser Hütte bei Crombach.
Hanekroth, Dr. med. in Siegen.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
d'Hauterive, Apotheker in Arnsberg.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Bochum.
Heintzmann, Grubendirector in Bochum.
Heintzmann, E., Rechtsanwalt in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Kreisphysikus in Siegen.
Hentze, Carl, Kaufmann in Vörde.
Hengstenberg, Dr., Kreisphysikus in Bochum.
Herbertz, Heinr., Kaufmann in Langendreer.
Hermann, Dr., Gymnasiallehrer in Hamm.
Hesterberg, C., Kaufmann in Hagen.
Heutelbeck, Carl, Gewerke in Werdohl.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hiby, Wilh., Grubendirector in Altendorf bei Kupferdreh.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hobrecker, Kaufmann und Fabrikbesitzer in Hamm.
vom Hofe, Carl, Fabrikant in Lüdenscheidt.
Hokamp, W., Lehrer in Sassendorf.
v. Holzbrink, Staatsminister a. D., Reg.-Präsident in Arnsberg.
v. Holzbrink, Landrath in Habbel bei Plettenberg.
v. Holzbrink, Landrath in Altena.
v. Holzbrink, L., in Haus Rhode bei Brügge a. d. Volme.
v. Hövel, Fr., Freih., Rittergutsbesitzer in Herbeck bei Hagen
Humperdinck, Rechtsanwalt in Dortmund.
Hundt, Th., Bergmeister in Siegen.
Hunkemüller, Bergreferendar in Bochum.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D., in Brilon.

Hüser, H., Kaufmann in Hamm.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Fr., Dr., in Hilchenhach bei Siegen.
Hüttenhein, M., Lederfabrikant in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück bei Bilstein.
Huyssen, Robert, Kaufmann in Iserlohn.
Jehn, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Hamm.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Markscheider in Dortmund.
Kahlen, Herm., Bergassessor in Siegen.
Kaiser, C., Bergverwalter in Witten.
Kayser, Fr., Justizcommissar in Brilon.
Keller, Joh., Conrector in Schwelm.
Kersting, Dr. med., Arzt in Bochum.
Kessler, Dr., Lehrer in Iserlohn.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker in Hörde.
Klein, Berg- und Hüttenwerksbesitzer in Siegen.
Kleinsorgen, Geometer in Bochum.
Kliever, Markscheider in Siegen.
Klophaus, Wilh., Kaufmann in Schwelm.
Klostermann, Dr., Arzt in Bochum.
Klüppelberg, Apotheker in Hamm.
Kocher, J., Hüttendirector in Haspo bei Hagen.
Köcke, C., Verwalter in Siegen.
König, Reg.-Rath in Arnsberg.
König, Baumeister in Dortmund.
Köttgen, Rector an der höheren Bürgerschule in Schwelm.
Kohn, Fr., Dr. med. in Siegen.
Konermann, Grubenverwalter in Julianenhütte bei Allendorf.
Koppe, Prof. in Soest.
Korte, Carl, Kaufmann in Bochum.
Kortenbach, Apotheker in Burbach.
Kremer, Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolph, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kuckes, Rector in Halver.
Kühtze, Apothekor in Gevelsberg.
Kuhlo, Rector in Hamm.
Küper, Geheimer Bergrath in Dortmund.
Lehrkind, G., Kaufmann in Haspo bei Hagen.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lent, Dr., in Dortmund.
Lentze, F. Fr., Hüttenhesitzer in Arnsberg.
Ley, J. C., Kaufmann in Bochum.
Libeau, Apotheker in Hörde bei Dortmund.
Liebermeister, E., Dr., in Unna.

Liese, Dr., Kreisphysikus in Arnsberg.
v. Lilien, Egon, auf Haus Borg bei Werl.
Linhoff, Anton, Gewerke in Lippstadt.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Lohage, A., Chemiker in Soolbad bei Unna.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommer bei Witten.
Lohmann, Fr. W., in Altenvörde bei Vörde.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Lohmann, Ferd., Kaufmann in Vörde.
Lübke, Eisenbahnbauunternehmer in Hagen.
Luycken, C. Kreisgerichtsrath in Arnsberg.
Marenbach, Grubendirector in Siegen.
von der Marck, Rentner in Hamm.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marx. Markscheider in Siegen.
Mayer, Ed., Hauptmann und Domänenrath in Dortmund.
v. Mees, Reg.-Rath in Arnsberg.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhard, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzler, Berg- und Hüttendirector in Siegen.
Meyer-Bacharach, Kaufmann in Hamm.
Metzmacher, Carl, Landtagsabgeordneter in Dortmund.
Morsbach, Dr., Arzt in Dortmund.
Müllensiefen, G., Fabrikant in Crengeldanz bei Witten.
Müller, H., Dr., Reallehrer in Lippstadt.
Müller, Aug., Kaufmann in Dortmund.
Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
de Nys, Carl, Kaufmann in Bochum.
Oechelhäuser, H., Fabrikant in Siegen.
Offenberg, Berggeschworner in Dortmund.
Oppert, Kreisbaumeister in Iserlohn.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Overhoff, Apotheker in Iserlohn.
Overweg, Carl, Rittergutsbesitzer in Lotmathe.
v. Pape, Egon, Freiherr, in Haus Loh bei Werl.
v. Pape, Louis, in Werl.
von Papen, Phil., Rittmeister in Werl.
Pieler, Oberlehrer in Arnsberg.
Pieper, H., Dr., Lehrer an der höheren Bürgerschule in Bochum.
Potthoff, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Schwelm.
Potthoff, W., Louisenhütte bei Lünen.

v. Rappard, Lieutnant, auf Zeche Margaretha bei Aplerbeck.
Rauschenbusch, Rechtsanwalt in Hamm.
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Lehrer am Gymnasium in Hamm.
Reinhard, Dr., Arzt in Bochum.
v. Renesse, Bergmeister in Dortmund.
Rentzing, Dr., Betriebsdirector in Stadtberge.
Riefenstahl, Bergreferendar und Director der Zeche Colonia in Langendreer bei Bochum.
Rocholl, Wilh., in Hamm.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Röder, Justizrath in Dortmund.
von Roehl, Major a. D. in Hamm.
Rollmann, Pastor in Vörde.
Rollmann, Kaufmann in Hamm.
Rosdücher, Cataster-Controleur in Hamm.
Rosenkranz, Grubenverwalter, Zeche Henriette bei Barop.
Roth, Wilh., Wiesenbaumeister in Dortmund.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Ruetz, Carl, Hüttendirector in Dortmund.
Rüttgers, F. H., Kaufmann in Altenvörde.
Ruppel, Fr., Grubendirector in Bochum.
Sack, Grubendirector in Sprockhövel.
Sasse, Dr., Arzt in Dortmund.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schillings, Cornel, Gymnasiallehrer in Arnsberg.
Schleifenbaum, H., Gewerke in Haardt bei Siegen.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schlüter, Reinhold, Rechtsanwalt in Witten.
Schmid. A., Bergmeister in Sprockhövel.
Schmidt, Ferd., in Sprockhövel.
Schmidt, Fr., Baumeister in Haspe.
Schmidt, Julius, Dr., in Witten.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergmeister in Müsen.
Schmidt, Bürgermeister in Hagen.
Schmidt III., Wilhelm, in Müsen.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmitz, Appell.-Ger.-Rath in Hamm.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gustav, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Th., Kaufmann in Iserlohn.
Schnabel, Dr., Director d. höh. Bürger- u. Realschule in Siegen.
Schneider, H. D. F., Hüttenbesitzer in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civilingenieur in Bochum.

Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schran, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Gleidorf bei Schmallenberg.
Schütte, Dr., Kreisphysikus in Iserlohn.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte, P. C., in Grevelsberg bei Schwelm.
Schultz, Dr., Bergassessor in Dortmund.
Schultz, Justizrath in Bochum.
Schultz, B., Grubendirector auf Zeche Dahlbusch bei Ritthausen bei Gelsenkirchen.
Schumacher, Fr., Bürgermeister in Hattingen.
Schunk, Dr., Arzt, Kreisphysikus in Brilon.
Schwartz, W. Apotheker in Sprockhövel.
Schwarz, Alex., Dr., Lehrer an d. höh. Bürgerschule in Siegen.
Seel, Grubendirector in Ramsbeck.
Spiess, R., Architekt in Siegen.
Sporleder. Grubendirector in Dortmund.
Stamm, Herm., in Vörde.
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinseifen, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Sternenberg, Rob., Kaufmann in Schwelm.
Stoll, Steuerempfänger in Hamm.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum b. Bochum.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden b. Schelden.
Suberg, Kaufmann in Hamm.
Thomée, H., Kaufmann in Werdohl.
Thüssing, Rechtsanwalt in Dortmund.
Thummius, Carl, Apotheker in Lünen a. d. Lippe.
Tiemann, Bürgermeister in Hamm.
Tillmann, Eisenbahnbaumeister in Hamm.
Tilmann, Bergreferendar in Dortmund.
Trainer, C., Bergwerksdirector in Letmathe.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Trip, H., Apotheker in Camen.
Turck, W., Commerzienrath in Lüdenscheidt.
Turk, Jul., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulrich, Th., in Bredelar.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
Utsch, Dr., prakt. Arzt in Freudenberg.
v. Velsen, Grubendirector in Dortmund.
Verhoeff, Apotheker in Soest.
v. Viebahn, Baumeister u. Fabrikbesitzer in Sassendorf bei Soest.
v. Viebahn, Fr., Hüttenbesitzer auf Carlshütte bei Altenhunden.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Bochum.

Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Voigt, W., Professor, Oberlehrer in Dortmund.
Volmer, E., Bergreferendar u. Grubendirector in Bochum.
Vorländer, Carl, Gewerke in Allenbach bei Hilchenbach.
Vorster, Lieutenant auf Mark bei Hamm.
Voswinkel, A., in Hagen.
Wagner, Ober-Bergrath in Dortmund.
Weddige, Amtmann in Bigge (Kr. Brilon).
Weiss, C., Bahnmeister in Hamm.
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Wessel, Grubeninspector in Hattingen.
Westermann, Kreisbaumeister in Meschede.
Westermann, Bergreferendar auf Zeche Pluto bei Herne.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Wewer, Vice-Präsident des Appellations-Gerichts in Hamm.
Weylandt, Bergreferendar in Siegen.
Wiesner, Geh. Bergrath in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin, auf Heidhof bei Hamm.
Wrede, Jul., Apotheker in Siegen.
Wrede, Fr., Rentner in Hillenhütten.
Würzburger, Mor., Kaufmann in Bochum.
Würzburger, Phil., Kaufmann in Bochum.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.
Wurmbach, Carl, in Siegen.
Wurmbach, Ernst, Verwalter in Dahlbruch bei Siegen.
Zerlang, Dr., Rector in Witten.
Zöllner, D., Catastercontroleur in Arnsberg.

II. Regierungsbezirk Münster.

Albers, Apotheker in Ibbenbühren.
Albers, Apotheker in Lengerich.
Arens, Dr. med., Medicinalrath, Stadt- u. Kreisphysikus in Münster.
Aulike, Apotheker in Münster.
Banning, Dr., Gymnasiallehrer in Burgsteinfurt.
Brockmann, General-Director zu Guanaxuato in Mexico (z. Z. in Münster).
Crespel, jun., Gutsbesitzer in Grone bei Ibbenbühren.
Cruse, A., Dr. med. in Münster.
von Droste-Hülshof, Ferd., Freiherr, in Münster.
Dudenhausen, Apotheker in Recklingbausen.
v. Duesberg, Staatsminister u. Oberpräsident in Münster, Excell.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
Engelsing, Apotheker in Altenberge.

Feldhaus, Apotheker in Münster.
von Foerster, Architekt in Münster.
Füsting, Dr. phil. in Münster.
Geissler, Dr., Generalarzt a. D. in Münster.
Göring, Geheimer Ober-Finanzrath und Provinzial-Steuerdirector in Münster.
Grisemann, K. E., Geheim. Regierungsrath in Münster.
Gropp, Amtmann in Boyenstein bei Beckum.
Hackebram, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Franz, Apotheker in Dülmen.
v. Heeremann, Freiherr, Regierungs-Assessor in Münster.
Heis, Ed., Dr., Prof. in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Prof. in Münster.
Hoffmann, Lehrer an der Realschule in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Karsch, Dr., Prof. in Münster.
Krauthausen, Apotheker in Münster.
Kysaeus, Oberlehrer in Burgsteinfurt.
Lagemann, Heinr., Kaufmann in Münster.
Lahm, Domcapitular in Münster.
Landois, Dr, Gymnasiallehrer in Münster.
v. Landsberg-Steinfurt, Freiherr, in Drensteinfurt.
Lorscheid, J., Dr., Lehrer an der Real- u. Gewerbeschule in Münster.
Mensing, Rechtsanwalt in Ibbenbühren.
Metz, Elias, Banquier in Münster.
Michaëlis, königl. Baurath in Münster.
Münch, Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
Nitschke, Dr., Professor in Münster.
Nübel, Dr., Sanitätsrath in Münster.
Ohm, Dr. med. in Münster.
Ohm, Apotheker in Drensteinfurt.
v. Olfers, F., Banquier in Münster.
Osthof, Commerzienrath in Münster.
Petersen, Jul., Commerzienrath in Münster.
Plagge, Dr. med. in Ibbenbühren.
Raabe, Betriebsführer der Bleierz-Zeche Perm in Ibbenbühren.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Raters, A., Salinen-Inspector auf Saline Gottesgabe bei Rheine an der Ems.
Richters, G., Apotheker in Coesfeld.
Rottmann, Fr., General-Agent in Münster.
Schmidt, A. F., Postdirector in Münster.
Speith, Apotheker in Oelde.

Stahm, Taubstummenlehrer in Langenhorst bei Burgsteinfurt.
Stegehaus, Dr. in Senden.
Stieve, Fabrikant in Münster.
Suffrian, Dr., Regierungs- und Schulrath in Münster.
Tosse, E., Apotheker in Buer.
Unckenbold, Apotheker in Münster.
Volmer, Engelb., Dr. med. in Oelde.
Weddige, Rechtsanwalt in Rheine.
Werlitz, Dr., Oberstabsarzt in Münster.
Wiesmann, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Dülmen.
Wilms, Dr., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.
Ziegler, Kreisrichten in Ahaus.

In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle.
Althans, Bergrath in Schönebeck.
Altum, Dr. u. Prof. in Neustadt-Eberswalde.
v. Ammon, Bergassessor bei der Bergwerksadministration am Deister (Hannover).
Ascherson, Paul, Dr. in Berlin.
Bäumler, Ober-Bergrath in Breslau (Palmstrasse 26.)
Bahrdt, A. H., Dr., Rector der höh. Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bauer, Bergmeister in Borgloh bei Osnabrück.
von der Becke, G., in Wiesbaden.
Becker, Ewald, in Breslau (Albrechtsstrasse 14).
Beel, L., Berginspector zu Saline Stetten bei Haigerloch in Hohenzollern.
v. Bennigsen-Förder, Major in Berlin.
Bergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Königgrätzerstrasse 91).
Bergschule in Clausthal.
Bermann, Dr., Gymm.-Ober-Lehrer in Liegnitz.
Beyrich. Dr., Professor in Berlin (auf dem Karlsbade 7. a).
Bischof, Bergrath u. Salinendirector in Dürrenberg bei Merseburg.
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Böckmann, W., Rentner in Berlin (Kronen-Strasse 58.)
Böger, C., Dr., Generalstabsarzt in Berlin.
Borggreve, Lehrer an der Forstakademie in Münden (Hannover).
v. d. Borne, Bergassessor a. D. in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
Brassert, Bergrath in Osnabrück.
Budenberg, C. F., Fabrikbesitzer in Magdeburg.

Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Professor in Greifswald.
v. Bunsen, Freiherr, G., Dr., in Berlin.
v. Carnall, Berghauptmann a. D. in Breslau.
Caspary, Dr., Professor in Königsberg.
Le Coullon, Eisenbahn-Maschinenmeister in Cassel.
Cuno, Bauinspector in Torgau.
Curtze, Gymnasial-Lehrer in Thorn.
Dost, Ingenieur-Hauptmann in Pillau (Reg. Königsberg).
v. Dücker, Bergassessor in Neurode in Schlesien.
Eck, H., Dr. philos. in Berlin (Lustgarten 6).
Everken, Staatsanwalt in Sagan.
Ewald, Dr., Mitglied d. Acad. d. Wissenschaften in Berlin.
Fahle, H., Gymnasial-Oberlehrer in Neustadt, West-Preussen.
Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Fleckser, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Förstemann, Professor in Nordhausen.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer in Nievern.
Garcke, Aug., Dr., Custos am Königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer auf Adolphshütte bei Dillenburg.
Giesler, Bergassessor in Dillenburg.
Goldfuss, Otto, Königl. Amtspächter zu Neu-Karmunkau bei Rosenberg in Oberschlesien.
von der Gröben, C., Graf, General der Cavallerie in Neudörfchen bei Marienwerder.
Grube, H., Gartendirector in Hohenzollern.
Gurlt, Ad., Dr., in Berlin (Louisenstrasse 56).
Le Hanne, Jacob, Bergassessor in Laurahütte bei Beuthen in Oberschlesien.
Hauchecorne, Bergrath u. Director der K. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichsseegen in Oberlahnstein.
Hering, Carl, Ingenieur in Breslau (Taschenstrasse 19).
Heusler, Fr., in Dillenburg.
von der Heyden-Rynsch, Herm., Ober-Bergrath in Berlin.
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Jahncke, Real-Lehrer in Naumburg a. d. Saale.
Jung, W., Bergassessor in Hannover (Grosse Aegidienstrasse 22).
Kalle, Bergreferendar in Bieberich bei Wiesbaden.
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Osnabrück.
Kiefer, Kammerpräsident a. D. in Wiesbaden (Dotzheimerstrasse 2a).
Kiefer, Jul., Kaufmann in Offenbach a. Main.
v. Kistowsky, Intendantur-Rath in Posen.
Knauth, Oberförster in Planken bei Neuhaldensleben (Reg.-Bezirk Magdeburg).
Knipping, Lehrer an der Unterofficierschule in Potsdam.

Koch, Carl, Dr., in Frankfurt a. Main (Ober-Mainstrasse 3).
Koch, Lud., Grubenbesitzer in Dillenburg.
von Koenen, A., Dr., Privatdocent in Marburg.
Koerfer, Franz, Berg- und Hütteninspector in Hohenlohehütte bei Kattowitz.
Krabler, Dr. med., Assistenzarzt in Greifswald.
Kranz, Jul., Bauinspector in Berlin.
Kretschel, A., Hüttendirector in Osnabrück.
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann und Ministerialdirector in Berlin.
Kubale, Dr., Apotheker in Klitschdorf bei Bunzlau in Schlesien.
Kunth, Albr., Dr. phil., in Berlin (Krausenstrasse Nr. 69).
Langen, Emil, Fabrikbesitzer in Salzgitter (Hannover).
Lasard, Ad., Dr. phil., Agent für Berg- und Hüttenwerke in Berlin (Blume's Hof 16).
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Leist, Fr., Bergrath in Eisleben.
Leunis, Joh., Professor am Johanneum in Hildesheim.
Lewald, Dr. med., Privatdocent in Breslau.
Lossen, C., Dr., in Berlin (Bergakad. Lustgarten 6).
Ludwig, Fritz, Dr., ord. Lehrer an der Luisenstädt. Gewerbeschule in Berlin (Luisenufer 3 B).
Maubach, Apotheker in Berlin (Potsdamerstrasse 107 a).
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.
von Möller, Oberpräsident in Cassel.
Mosler, Chr., Bergassessor in Diez in Nassau.
Münter, J., Professor in Greifswald.
Nickhorn, P., Rentner in Braubach a. Rh.
Regeniter, Rud., Ingenieur, Rübeland am Harz.
Rensch, Ferdinand, Rentner in Wiesbaden.
Richter, A., Gutsbesitzer in Schreitlacken bei Königsberg.
Richter, Paul, Dr. med. in Königsberg (in Preussen).
Robert, Dr. med., Professor in Wiesbaden.
v. Rohr, Bergrath in Halle a. d. Saale.
Romberg, Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Römer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
Rose, G., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rath, Director des königl. Miner.-Museums in Berlin.
Roth, J., Dr., Professor in Berlin (Hafenplatz).
Scheck, H., Dr. philos. in Hofgeismar bei Cassel.
Scheuten, A., Rentner in Wiesbaden.
Schlönbach, Salineninspector in Salzgitter.
Schuchard, Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schumann, Intendanturrath in Breslau.
Schwarze, Ober-Bergrath in Breslau.

Schweitzer, A., Lehrer in Ebstorf (Hannover).
v. Seebach, C., Dr., Professor in Göttingen.
Schwärz, L., Landwirthschaftslehrer in Breslau (Fränkelplatz 7).
Seligmann, Gustav, Rentner in Berlin (Markgrafenstrasse 100).
Serlo, Berghauptmann in Breslau.
Soechting, Dr. philos, in Berlin (Matthäi-Kirchstr. 15).
Thywissen, Herm., Bergreferendar in Berlin (Ober-Telegraphen-Direction)).
Völlers, Berginspector zu Ruda in Oberschlesien.
Wachler, Rich., Hütteninspector d. Kgl. Eisengiesserei in Berlin.
Wedding, Dr., Bergrath in Berlin.
Weismüller, Hüttendirector in Berlin (Köthner-Strasse 43).
Weissgerber, H., Hüttendirector in Leopoldshütte, Haiger, Dillenburg.
Wiester, Rudolph, Berggeschworner zu Waldenburg (Schlesien).
Winkler, Intendanturrath in Berlin.
Wissmann, Rob., Oberförstercandidat in Bovenden bei Göttingen.
Wittenauer, Bergwersdir. in Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.
Witting, Gust., Ingenieur und Director in Osnabrück,
Zaddach, Prof. in Königsberg.
Zintgraff, August in Dillenburg.
Zirkel, Ferd., Dr. u. Professor in Kiel.

K. Ausserhalb Preussens.

Abich, Staatsrath und Akademiker in Tiflis.
v. Asten, Hugo, Stud. philos. in Heidelberg (Augustinerstr. 13).
Baruch, Dr., Arzt in Rhoden (Waldeck).
Baur, C., Dr., Ingenieur in Stuttgart.
v. Behr, J., Baron, in Louvain.
Blas, C., Dr., Professor in Löwen.
Binkhorst van Binkhorst, Th., Jonkher, in Maestricht.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheur bei Birkenfeld.
Bölsche, W., Dr. philos. in Braunschweig (Weberstr. 7).
Bosquet, Joh, Pharmaceut in Maestricht.
Brand, C. Dr., Dirigent der Chromfarbenfabrik in Alt-Orsova in der Oesterr. Militärgrenze.
v. Brandis, Grossh. Hess. Oberforstrath in Darmstadt.
Brauns, D., Dr. philos. in Braunschweig (Steinthor 3).
Buchenau, F., Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Bremen.
van Calker, Friedrich, Dr. phil., in Tilburg (Nord-Brabant).
Coemans, Eugène, Professor und Abbé in Gent.
Castendyck, W., Director in Harzburg.
Dewalque, Prof. in Lüttich.

Dewalque, Prof. in Löwen.
Dörr, Lud., Apotheker in Oberstein.
Dörr, H. Apotheker in Idar.
Emmel, Rentner in Stuttgart.
Erlenmeyer, Dr., Prof. in München.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Fromberg, Rentner in Arnheim.
Fuchs, Dr., Prof. in Heidelberg.
v. Gontscharoff, Alex., in Simbirsk in Russland.
Greve, Dr., Oberthierarzt in Oldenburg.
Grönland, Dr., Botaniker in Paris.
Grothe, Prof. in Delft (Holland).
Grotrian, H., Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. baier. Bergrath, Mitglied der Akademie in München.
Hartung, Georg, Dr., in Heidelberg.
Hildebrand, Fr., Dr., Prof. in Freiburg i. B.
Hofmann, Ottmar, Dr., prakt. Arzt in Marktsteft bei Würzburg.
Kawall. H., Pastor in Pussen in Kurland.
Kickx, Dr., Prof. in Gent.
v. Klippstein, Dr., Prof. in Giessen.
Krämer, F., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert (Rheinbayern).
Krämer, H., Eisenhüttenbesitzer in St. Inghert.
Kreusler, Dr., Geh. Hofrath in Arolsen.
Kunkell, Fr., Apotheker in Corbach.
van de Lier, Hendrik Hartogh Heys, in Delft.
Martens, Ed., Prof. der Botanik in Löwen.
Meyn, Gustav, Kaufmann in Buenos-Ayres.
Miller, Conrad, in Ravensburg in Würtemberg. (z. Z. in Bonn).
Moll, Peter Dan., Kaufmann in Hamburg.
v. Möller, Valerian, Prof. an der Bergakademie in St. Petersburg.
Müller, E., Apotheker a. D. in Bingen (Fruchtmarkt 506).
Nauck, Dr., Director in Riga.
Nevill, William, in London.
Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Oldham, Thomas, Prof. in Calcutta.
Ottmer, E. J., in Braunschweig (Braunsch. Höhe 27).)
Overbeck, A., Dr., in Lemgo.
Ploem, Dr. med., aus Java.
Preyer, Prof. in Jena.
Reinsch, Paul, Prof. in Zweibrücken.
Reiss, Dr. phil., in Mannheim.
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
Rörig, Carl, Dr. med., Brunnenarzt in Wildungen (Waldeck).
Rose, Dr., Chemiker in Heidelberg.

Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg a. d. Donau.
Schemmann, C. J., Kaufmann. (Firma Schemmann und Schulte) in Hamburg.
Schmidt, Aug., Bolton in the Moors England.
Schöpping, C., Buchhändler in München.
Schultze, Ludw., Dr., in Gotha.
Speyer, Dr., Hofrath in Rhoden bei Arolsen (Waldeck).
Stein, W., Bergwerksbesitzer in Darmstadt.
Steinau, Dr., Apotheker in Zweibrücken.
v. Strombeck, Herzogl. Kammerrath in Braunschweig.
Tischbein, Oberforstmeister in Birkenfeld.
Tourneau, Kaufmann in Wien.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (rue du haut pont No. 26).
de Vaux in Lüttich (Rue des Angis 15).
de Verneuil, D., in Paris (rue de Varenne 76).
Vogelsang, Dr., Prof. in Delft.
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen, Fürstenth. Lippe.
Wagner, H., Reudnitz bei Leipzig (Grenzgasse No. 31/84).
Ward, Henry, Prof. in Rochester in Neu-York.
Winnecke, August, Dr., in Karlsruhe.
Wohlwerth, M., Ingenieur-Directeur in Stiring bei Forbach (nächst Saarbrücken.
Zartmann, Ferd., Dr. und Director der Augenheilanstalt in Luxemburg.
Zeuschner, Prof. in Warschau.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Bastert, Aug., Grubenbesitzer, früher in Giessen.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
v. Dücker, Oberförster, früher in Arnsberg.
George, Markscheider, früher in Oberhausen.
de Groote, Bauführer, früher in Siegen.
Heyne, Th., Bergwerksdirector, früher in Osnabrück.
Hennes, W., Kaufmann u. Bergverwalter, früher in Ründeroth.
Joly, Aug., Papierfabrikant, früher in Ratingen.
Klinkenberg, Aug., Hüttendirector, früher in Landsberg bei Ratingen.
Knoop, Ed., Dr., Apotheker, früher in Waldbröl.
Oesterlinck, Hüttenverwalter, früher zu Meggener Eisenwerk bei Altenhunden.

Petersmann, früher in Vörde bei Hagen.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schramm, Rud., Kaufmann, früher in London.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Schmid, Louis, Bauaufseher, früher in Wetzlar.
Schübler, Reallehrer, früher in Bad Ems.
Simmershach, Berg- und Hüttendirector, früher in Ilsenburg am Harz.
Spieker, Alb., Bergexpectant, früher in Bochum.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen (Hannover).
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

Am 1. Januar 1870 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder		22
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:		
im Regierungsbezirk	Cöln	244
» »	Coblenz	148
» »	Düsseldorf	253
» »	Aachen	109
» »	Trier	106
» »	Minden	39
» »	Arnsberg	344
» »	Münster	67
In den übrigen Provinzen Preussens		125
Ausserhalb Preussens		84
Aufenthalt unbekannt		22
		1563

Seit dem Januar 1870 sind dem Vereine beigetreten:

1. Düsing, Major a. D. in Münster.
2. Freund, Berginspector in Saarbrücken.
3. Temme, Berginspector auf Grube Friedrichthal bei Saarbrücken.
4. Nöggerath, Justizrath in Saarbrücken.
5. Mencke, Berggeschworner auf Grube Reden bei Saarbrücken.
6. Schultze, Baumeister in Saarbrücken.
7. Jordan, Bergassessor in Saarbrücken.
8. Trapmann, Ferd., in Barmen.
9. Platzhoff, Gust., in Elberfeld.

10. Wnrmbach, F., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
11. Unckenbold jun., Apotheker in Ahlen.
12. Hasslacher, Bergassessor in Saarbrücken.
13. Comte de Limur, Conseiller general du Morbihan in Vanner (Morbihan).
14. Clausius, Geh. Regierungsrath u. Professor in Bonn.
15. v. Simonowitsch, Spiridion aus Tiflis (z. Z. in Bonn).

Mittheilung.

Die Sammlung für die Errichtung eines National-Denkmals für Alexander von Humholdt in Berlin bei den Mitgliedern des Vereins hat his heut einen Ertrag von 275 Thaler ergeben, welche an den Schatzmeister des Comité's Herrn Alex. Mendelssohn in Berlin gesendet worden sind. Indem wir den bereitwilligen Gebern unsern wärmsten Dank sagen, erklären wir nns bereit, auch noch fernere Gahen für den gedachten Zweck entgegen zu nehmen und an das Comité in Berlin zu hefördern.

Bonn, 29ten Januar 1870.

Der Vortand.

Drnckfehler

in der Abhandlung von J. Nöggerath: Die Erdbehen im Rheingehiet in den Jahren 1868, 1869 u. 1870.

S.		Z.						
S.	85	Z.	11	von unten	lies	improvisirten	statt	improvisirtsn
»	99	»	2	» »	»	1755	statt	1855
»	99	»	1	» »	»	1756	»	1856
»	100	»	1	» oben	»	1755	»	1855
»	122	»	14	» nnten	»	15	»	18
»	123	»	7	» oben	»	1756	»	1766
»	123	»	4	» unten	»	glückliche	statt	glücklicke
»	124	»	9	» oben	»	Alpenkette	»	Alpenbette
»	125	»	5	» »	»	Novemher	»	Oktoher.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Bericht über die XXVII. General-Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen.*)

Die diesjährige General-Versammlung wurde in der Pfingstwoche zu St. Johann-Saarbrücken abgehalten, wo die meisten auswärtigen Mitglieder bereits im Laufe des 6. Juni, insbesondere die aus weiterer Entfernung erwarteten, mit dem Nachmittagzuge eintrafen und auf dem Bahnhofe von dem Vorstande des Lokalcomités und Freunden des Vereins aufs freundlichste empfangen wurden. In reichem Flaggenschmuck prangten die Strassen, durch welche die Gäste ihre Wege zunächst nach den Wohnungen zu nehmen hatten, und das rege Treiben einer schaulustigen Menge in Verbindung mit dem Festgewande der beiden Städte liessen erkennen, dass die hiesige Zusammenkunft der Gesellschaft allseitig als ein freudiges Ereigniss begrüsst wurde. Der Abend führte die Mitglieder zu vorläufigen Besprechungen und geselligem Verkehr in den schönen Räumen des in Saarbrücken gelegenen Neuen Casinos zusammen, wo auch in den folgenden Tagen die wissenschaftlichen Vorträge stattfinden sollten.

In dem festlich geschmückten grossen Saale dieses Gebäudes und angesichts der mit Lorbeer umkränzten Büste Alexander von Humboldt's, die aus einer prächtigen Gruppe exotischer Gewächse dem Beschauer entgegentrat, ward die erste Sitzung am Vormittage des 7. Juni um 9¹/₄ Uhr von dem Vereinspräsidenten Herrn wirkl. Geheimerath Dr. von Dechen vor einer sehr zahlreichen Versammlung eröffnet.

Herr Bürgermeister Rumschöttel erhielt zunächst das Wort und bewillkommte im Namen der Schwesterstädte St. Johann-Saarbrücken die Anwesenden in einer eben so herzlichen als für die Sache begeisterten Ansprache, worauf der Vorsitzende für den hier gefundenen freundlichen Empfang der Mitglieder den Vertretern der Städte und dem Comité seinen wärmsten Dank aussprach.

---

*) Die sonst übliche Veröffentlichung eines Berichtes durch die Kölnische Zeitung ist diesmal der kriegerischen Ereignisse wegen unterblieben. Zwar hatte ich dem genannten Blatte einen besonders dafür redigirten Artikel seiner Zeit übermittelt, doch war dessen Abdruck Ende October noch nicht erschienen, weshalb ich das Manuscript um diese Zeit zurückgezogen habe. D. R.

Herr Vicepräsident Dr. Marqnart erstattete sodann den nachstehenden Bericht über die Lage und Wirksamkeit des Vereins während des Jahres 1869. »Am Schluss des Jahres 1868 belief sich die Anzahl der Mitglieder auf 1562. Hiervon verlor die Gesellschaft 30 durch den Tod, und zwar das Ehrenmitglied Herrn Dr. Kirschleger in Strassburg, und aus der Reihe der ordentlichen Mitglieder die Herren: Lehrer Baum in Harscheidt, Bergrath Bergmann in Brühl, Geh. Regierungsrath Dr. Hartstein, Dr. med. H. Simrock, Bergmeister Sinning und Rentner Zapp, sämmtlich in Bonn, Regierungspräsident Wittgenstein in Cöln, Dr. Backhausen in Nettehammer, Blank und Ober-Inspector Eversmann in Neuwied, Gymnasialdirector Dr. Bouterweck in Elberfeld, Geh. Commerzienrath Freiherrn von Diergardt in Viersen, Kaufmann Grothe und Baumeister Heyden in Barmen, Gasthofbesitzer Holtzem in Cleve, Kaufmann Jung in Düsseldorf, de Berghes und Markscheider Hermann in Stolberg, General-Director von der Heydt in Aachen, Pfarrer Mobis in Weissweiler, Gerichtsdirector Bock in Hagen, Regierungs- und Landrath Freusberg in Olpe, Bergmeister Jung in Siegen, Markscheider Kawerau in Bochum, Apotheker Redicker in Hamm, Gewerke Schleifenbaum in Geisweid bei Siegen, F. Harten in Bückeburg, Meylink in S'Gravenhagen, Berg- und Hüttendirector Clauss in Nürnberg. 39 Mitglieder schieden freiwillig aus, so dass der Gesammtverlust 69 betrug, wogen 70 dem Vereine beitraten, was am 1. Januar 1870 einen Bestand von 1563 Mitgliedern ergab. Jener Ausfall ist demnach durch die neuen Anfnahmen vollkommen compensirt worden, welche in Verbindung mit den bis zur gegenwärtigen Generalversammlung erfolgten weitern 19 Beitrittserklärungen sichtlich eine fortdauernde Theilnahme an den Interessen des Vereins beknnden.

Der 26. Jahrgang der vom Verein herausgegebenen Verhandlungen umfasst 17 Bogen Originalaufsätze, zu welchen die Herren Wirtgen, v. Dechen, Kaltenbach, Schlüter und Winter beigetragen haben nnd die von 3 Quarttafeln Abbildungen begleitet werden. In dem Correspondenzblatt, das ein beredtes Zeugniss für die lebhafte wissenschaftliche Betheiligung der Mitglieder an den Versammlungen ablegt, sind 9 Bogen Vorträge und kleinere Mittheilungen nebst einer Tafel Abbildungen, so wie $1^1/_2$ Bogen Berichtigungen des Mitgliederverzeichnisses und Nachrichten über den Erwerb der Bibliothek und naturhistorischen Sammlungen enthalten. Die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn hat in diesem Jahrgange 14 Bogen ihrer mannigfaltigen und lehrreichen Sitzungsberichte geliefert, so dass im Ganzen $41^1/_2$ Druckbogen veröffentlicht wurden.

Was den gegen früher so bedeutend vermehrten Umfang der eben erwähnten Sitzungsberichte betrifft, so ist dies dem Umstande

zuzuschreiben, dass die Niederrheinische Gesellschaft eine Erweiterung dnrch den Beitritt der bisher für sich bestandenen chemischen Gesellschaft in Bonn erfahren hat, deren Mittheilungen nnn ebenfalls in unserer Vereinsschrift zum Abdruck gelangen. Da hierbei vorauszusehen war, dass der naturhistorische Verein die dadurch erheblich gesteigerten Drnckkosten nicht würde tragen können, so ist der Vorstand desselben mit der Niederrheinischen Gesellschaft dahin übereingekommen, dass diese die Hälfte des Geldbetrages für jeden Druckbogen aus eigenen Mitteln bestreitet, wogegen sie aber 400 Exemplare der Berichte für ihre Mitglieder besonders erhält. In diesem Jahrgange ist bereits diese Stipulation zur Ausführung gekommen, wodurch also trotz des vermehrten wissenschaftlichen Werthes unserer Verhandlungen dem Verein keine erhöhten Ausgaben erwachsen sind.

Die Zahl der wissenschaftlichen Gesellschaften, mit welchen die unserige bisher im Schriftentauschverkehr gestanden, beläuft sich zur Zeit auf 176, wovon 8 während des Vereinsjahres beigetreten sind. Die hierdurch erworbenen Drucksachen, so wie zahlreiche Gaben von Mitgliedern an die Bibliothek finden sich im Correspondenzblatt Nr. 2 verzeichnet. Als besonders werthvoll müssen wir noch dankbar ein Geschenk hervorheben, welches uns das k. Unterrichts-Ministerinm in Berlin mit der Fortsetzung des Prachtwerkes von H. Karsten, *Florae Columbiae specimina selecta*, gemacht hat. Zwei Werke und ein Porträt Al. von Humboldt's wurden angkauft. Anch dem naturhistorischen Musenm sind von verschiedenen Mitgliedern sehr interessante Naturalien zugewendet worden und vom Herrn Vereinspräsidenten insbesondere eine ausgezeichnete, aus dem Nachlass des Bergmeisters Sinning herrührende Sammlung von Versteinerungen, wodurch die paläontologische Abtheilung eine sehr bedeutende Erweiterung erfahren hat. Näheres über die vorerwähnten Erwerbungen ist ebenfalls im Correspondenzblatt Nr. 1 mitgetheilt. Aus den Mitteln des Vereins wurden zwei, fast die ganze eine Wand des grossen Sitzungssaales einnehmende Bücherrepositorien und ein dreithüriger mit Glasfenstern versehener Schrank angeschafft, in welchem letzteren die zahlreichen fossilen Knochen, namentlich aus den Höhlen Westphalens, eine übersichtliche Aufstellnng erfahren haben.

Was die Geldverhältnisse der Gesellschaft anlangt, so ergibt sich aus der vom Herrn Rendanten Henry mitgetheilten Rechnung

eine Einnahme von	1897 Thlr. 8 Sgr. 7 Pf.
dieser gegenüber steht eine Ausgabe von	1888 Thlr. 28 Sgr. 10 Pf.
so dass ein Ueberschuss von	8 Thlr. 9 Sgr. 9 Pf.

verbleibt.

Von den beiden Versammlungen des Vereins fand diejenige

zu Pfingsten in Hamm Statt, welche wegen ihres glänzenden Verlaufes gewiss noch im besten Andenken der Theilnehmer stehen wird, und die Herbstversammlung in Bonn, wo die damit verknüpfte und in Gemeinschaft mit der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde begangene Humboldtfeier viele Mitglieder aus Nahe und Fern zusammengeführt hatte. Die nächste Generalversammlung beabsichtigt in Witten zu tagen. In Folge eines Aufrufes, welchen der Vereins-Vorstand erliess, ist von den Mitgliedern der Beitrag von 281 Thlr. zur Errichtung eines Nationaldenkmales Alexander von Humboldt zusammengebracht, und dem Schatzmeister des Comités für diese Angelegenheit Herrn Alexander Mendelssohn in Berlin gegen Quittung übermittelt worden. Das erste Heft der diesjährigen Verhandlungen ist bereits im Drucke erschienen und kann von den hier anwesenden Mitgliedern in Empfang genommen werden.«

Nachdem hierauf die Herren O. Brandt aus Vlotho und Emil Haldy aus Saarbrücken zu Revisoren der Rechnungsablage ernannt worden waren, nahm der Herr Vicepräsident Dr. Marqart noch einmal Veranlassung, auf die Finanzlage des Vereins zurückzukommen. Er bemerkte, dass wenn in diesem Jahre die Kasse auch nicht mit einem Deficit abschlösse, dies doch nur einem freiwilligen hohen Beitrage eines dem Vereine besonders wohlwollenden Gönners zuzuschreiben sei, und wies nach, dass bei den wiederholt in die Höhe gegangenen Druck- und Papierpreisen, dem bedeutend vermehrten Schriftentauschverkehr mit gelehrten Gesellschaften und damit im Zusammenhange stehenden erheblichen Portobeträgen, Buchbinderlohn, Anschaffungen für die Aufstellung u. s. w., diese Ausgaben mittelst des jährlichen Beitrages von 1 Thaler, der nun schon seit 27 Jahren unverändert erhoben werde, nicht mehr zu bestreiten wären, weshalb es erwünscht sei, Vorschläge zur Abhülfe seitens der Herrn Mitglieder darüber zu hören. Da man indess für den Augenblick nicht geneigt schien, in eine hierauf bezügliche Discussion einzutreten, so fand deren Vertagung Statt.

Der Herr Präsident von Dechen theilte sodann mit, dass bei der vorjährigen Zusammenkunft in Hamm als Versammlungsort der Gesellschaft für das Jahr 1871 bereits Witten gewählt, und für 1872 Wetzlar in Frage gekommen sei, über welchen letztern Vorschlag heut eine Entscheidung getroffen werden müsse. Seiner Meinung nach empfehle sich Wetzlar schon in Rücksicht der vielfachen und guten Eisenbahnverbindungen, so wie wegen eines leicht ausführbaren Besuches der geognostisch interessanten Gegend von Siegen; überdies liege aber auch ein Schreiben des Herrn Bergmeisters Riemann vor, wonach der Vertreter der Stadt Wetzlar, Herr Bürgermeister Bretschneider, die Wahl des Ortes mit Freuden

begrüssen würde. Herr Berghauptmann Nöggerath unterstützt den Antrag lebhaft und betont besonders noch den Umstand, dass ja das Reichskammergericht daselbst aufgehoben sei, in Folge dessen also der Gesellschaft jedenfalls viele schöne Säle für ihre Zwecke zur Verfügung stehen würden. Da anderweitige Vorschläge unterbleiben und die Majorität entschieden für Wetzlar stimmt, so erklärt der Herr Präsident die Wahl für angenommen und dass er die nöthigen Mittheilungen dahin machen werde. Zur Kenntnissnahme der Anwesenden wird noch ein Schreiben der Dillinger Hüttendirection gebracht, welche in freundlichster Weise zu einem Besuche ihrer Werke, insbesondere der Blechfabrik, einladet und dabei Küche und Keller zur Disposition der Gäste stellt.

Es beginnt hierauf die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge Herr Dr. Jordan aus Saarbrücken. Er berichtete in einer geschichtlichen Einleitung über die Entdeckung des Archegosaurus in den Sphärosiderit-Knollen aus dem Schieferthon des (früher zum Steinkohlengebirge gerechneten) unteren Rothliegenden bei Lebach, durch Herrn v. Dechen, 1847, und die wissenschaftlichen Arbeiten von Goldfuss (Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges, 1847), Burmeister (die Labyrinthodonten aus dem Saarbrücker Steinkohlengebirge, 1850), H. v. Meyer (Reptilien aus der Steinkohlen-Formation in Deutschland, 1858) u. A. — und legte sodann als Ergänzung des bereits Bekannten eine Reihe sehr vollständig erhaltener Individuen und einzelner Körpertheile der beiden Arten, *Archegosaurus Dechenii* und *A. latirostris*, welche seit dem umfassenden Werke von H. v. Meyer bis zur Einstellung des Lebacher Bergbaues, 1868, aufgefunden wurden, der Versammlung vor.

Das grösste der vorgezeigten Individuen von *A. Dechenii* ist, ohne das nicht abgelagerte Ende des Schwanzes, 110 Centimeter lang. Dasselbe gewährt eine vorzügliche Ansicht der meisten versteinerungsfähigen Theile im Zusammenhang: Schädel (25 Centimeter), Wirbelsäule, insbesondere eine Reihe von 20 trefflich erhaltenen Schwanzwirbeln, Knochen des Schultergürtels und des Beckens, der oberen und unteren Gliedmassen mit denen eines Fusses, Bauchpanzer und getrennte Schuppen.

In einer Folge von Schädeln des *A. Dechenii*, von denen der kleinste 17 Millimeter Länge und 16 Millimeter Breite (am Hinterkopfe), der grösste 31 Centimeter Länge und 13 Centimeter Breite misst, wird das biologische Gesetz der (»im Kampfe um das Dasein«) stärker hervortretenden Entwicklung des Gesichtstheiles (der Schnauze), auf welches schon Burmeister die von Goldfuss unterschiedenen Arten als Altersverschiedenheiten zurückgeführt hat, nachgewiesen. An mehreren Schädeln sind vollzählige

Reihen schöner Zähne in Ober- und Unterkiefern blosgelegt; andere lassen den innern Bau der Zähne deutlich erkennen. An einem fast vollständigen Schädel von 15,5 Centimeter Länge ist die mit einem netzförmigen, aus bald mehr rundlichen, bald mehr gestreckten, vieleckigen Leisten, Gruben und Furchen bestehenden Bildwerk gezierte Kopfhaut und damit das natürliche Aussehen des Kopfes ebenso vollständig erhalten.

Der von Burmeister als Zungenbein, von H. v. Meyer als Keilbein gedeutete Knochen steht bei mehreren Exemplaren ausser aller Verbindung mit den Knochen des Schädels, schliesst sich aber mit dem hinteren Rande seines breiten Theiles dem vorderen Ende der Kehlbrustplatten genau an und scheint mit denselben in ähnlicher Weise verbunden gewesen zu sein, wie diese Platten unter einander.

Die mehrfachen Reihen kleiner Täfelchen, welche Goldfuss und H. v. Meyer für Ueberreste von Kiemenbogen halten, Burmeister aber nicht erkennen konnte, wurden an den meisten jugendlichen Exemplaren aufgefunden.

In dem Schuppenpanzer der Bauchfläche werden an gut erhaltenen, nicht ganz jugendlichen Exemplaren nur lange, schmale, lanzettförmige, in Schnüren dicht an einander gereihte Schuppen wahrgenommen. An einem ausgezeichneten kleinen Individuum, welches von der Spitze der Schnauze bis zum Becken etwas über 17 Centimeter lang ist, finden sich — statt der schnurförmig aneinander gereihten Schuppen — ungetheilte, lange, schmale Streifen; an noch jüngeren Exemplaren aber, an denen die Kehlbrustplatten, Wirbel und Rippen sehr deutlich sind, ist von dem Bauchpanzer noch keine Andeutung vorhanden. An den Seiten, am Rücken, in der Beckengegend, am Schwanz und an den Gliedmassen erscheinen zartere, ovale und mehr rundliche, stets von einander getrennte Schuppen; sie sind schon bei dem eben erwähnten kleinen Individuum, an beiden Seiten der ungetheilten Streifen, und bei einem noch etwas jüngeren Exemplare, in der Nackengegend, sehr deutlich. — Durch diese Beobachtungen wird die bereits sehr genaue Darstellung bei H. v. Meyer (l. l. S. 47) vervollständigt.

Zwei der vorgelegten Versteinerungen sind Bilder aus dem Leben der Archegosaurier: ein kleiner, vollständiger *A. Dechenii* in der Bauchgegend eines gewaltigeren *Xenacanthus*, und der Kopf eines *A.* im Rachen eines *Xenacanthus*.

Mit dem Schlusse der Lebacher Erzgruben hat zwar das Sammeln der dort vorgekommenen Versteinerungen aufgehört; allein in den bis dahin aufgefundenen Resten liegt ein reicher Stoff vor, um ein naturgetreues Bild von dem »Stammvater der Eidechsen« herzustellen und für die vergleichende Zoologie und Entwicklungsgeschichte zu verwerthen.

Herr von Simonowitsch aus Tiflis legte eino Anzahl Zeichnungen zu einer monographischen Arbeit über die Bryozoen des Essener Grünsandes vor, woran er, in der Hoffnung, dass die ausführliche Abhandlung in den Schriften des Vereins Anfnahme finden werde, nur die nachfolgenden Bemerknngen knüpfte.

Die Bryozoen des Essener Grünsandes waren schon Gegenstand der Untersuchung von Goldfnss und Römer. Obschon diese Forscher eine beträchtliche Menge Arten entdeckt haben, so beträgt doch die Zahl derselben nnr ungefähr ein Drittel der bisher daselbst vorgekommenen. In Folge von leicht begreiflichen Schwierigkeiten, haben die genannten Paläontologen, wie dios auch bei jedem ersten Versnch nicht anders zn erwarten ist, solche Formen zusammengeworfen, deren Vereinigung heutzntage nicht gerechtfertigt erscheint, nnd andere getrennt, die natürlich zu vereinigen sind. Auf diese Weise sind in den Arbeiten des erstern und besonders des zweiten der genannten Forscher Diagnosen entstanden, welche wegen ihrer Kürze und Allgemeinheit auf viele heteromorphe Körper passen. Durch die späteren Studien an sowohl jetzt lebenden, als anch untergegangenen Formen von Busk, Allman, van Beneden, Fritz Müller, Nitsche, Reuss, d'Orbigny, Hagenow, Beissel nnd vielen Anderen sind die Organisation und die morphologisch-systematischen Verhältnisse ziemlich ins Klare gekommen, obgleich noch manche Lücke auszufüllen ist. Demnach sind die Anforderungen an die Unterscheidung jener Thiere wesentlich andere, als zur Zeit jener ersten Untersuchungen. Ich habe mich nicht grade bemüht die Formenkreise durch neue zu bereichern, vielmehr mein Hauptbestreben auf die Erforschung der innern Organisationsverhältnisse und der Grenzen der Formveränderungen gerichtet. Dieses für die Gesammtheit auszuführen war schon, besonders aber bezüglich der letzteren, wegen der Eigenthümlichkeit der Bryozoenfauna des Essener Grünsandes nicht möglich. Diese Eigenthümlichkeit besteht nämlich darin, dass die ganzo Fauna verhältnissmässig arm an Arten, dagegen reich an Gattungen ist, deren jede gewöhnlich nur ein oder zwei Vertreter hat. In Folge dessen erscheinen die Formen auseinandor gerissen und es zoigen sich, wenn man anch von der Sicherheit der jetzt aufgestellten Gattungen abstrahirt, die Arten doch als weit von einander stehend. Fügen wir noch die jedem Paläontologen bekannte Thatsache hinzu, dass viele Formen sich in ein oder zwei fragmentarisch erhaltenen Exemplaren vorfinden, so leuchtet ein, dass die Schwierigkeit der Untersuchnng nach dieser Richtnng fast ans unüberwindliche grenzt. Solche Untersuchnngen sind aber auch ziemlich selten. Beispielsweise kann ich auf eine gelungene Arbeit von diesem Gesichtspunkte aus über die Formenreihe des *Ammonites subradiatus* von Dr. Wagen verweisen. Gewiss werden ähnliche Untersuchungen, wie es schon

in der Natur der Sache liegt, immerhin mangelhaft bleiben; aber die Formen müssen nicht nur beschrieben werden, sondern auch wirklich untersucht sein. Dass dies bereits stattgefunden, beweist, wie zeitgemäss der eingeschlagene Weg ist. Meine Arbeit wird in zwei Theilen erscheinen, in welchen ausser der Untersuchung der einzelnen Formen auch eine allgemeine Musterung der Formverhältnisse gegeben werden soll. In einem Anhange wird die wahre Natur einzelner problematischer Formen erörtert und festgestellt werden. Der zu den vorliegenden Tafeln gehörige Text enthält ausser einer geologisch-zoologischen Einleitung die Untersuchung einzelner Formen von wenig gekannten Gattungen, wie Spinipora, Thalamopora, Radiopora und andere. Für das Material zu dieser Arbeit bin ich dem Herrn Dr. Schlüter dankbar verpflichtet, indem er mir dasselbe zur Benutzung freundlichst überliess, Herrn Dr. Andrä für die Bereitwilligkeit mit der er mir die Poppelsdorfer Sammlung zugänglich machte und die Goldfuss'schen Originalexemplare zur Einsicht verstattete.

Herr Berghauptmann Nöggerath zeigt Septarien mit Bitterspathrhomboedern vor, die er in Oberstein erhalten hat, deren eigentliches Vorkommen ihm aber unbekannt sei, wozu Herr Dr. Krantz bemerkt, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem Mainzer Tertiärbecken stammen würden, woher er ganz ähnliche Gebilde kenne.

Herr Bergassessor Hasslacher sprach über die historische Entwicklung des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues. Der Steinkohlenbergbau in der Umgebung von Saarbrücken soll zwar ein sehr alter sein, indess erst gegen den Anfang des vorigen Jahrhunderts scheint man den fossilen Schätzen des Landes einige Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Die Kohlengewinnung bestand zu dieser Zeit in Gräbereien am Ausgehenden der Flötze; sie wurde ausgeübt von zünftigen Kohlengräbern auf Grund besonderer Erlaubnissscheine des Landesfürsten und gegen Abgabe des sechsten Wagens Kohlen an letztern. Gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts fand es der Fürst von Nassau-Saarbrücken bei dem inzwischen gestiegenen Werthe der Kohlen vortheilhafter, sein von keiner Seite bestrittenes Recht auf die Kohlenschätze des Landes durch eigene Gewinnung auszuüben. Nach Abfindung der bisher concessionirten Kohlengräber ging bald die ganze Kohlengewinnung ausschliesslich in die Hände des Landesherrn über. Eine Verordnung des Fürsten Wilhelm Heinrich von Nassau-Saarbrücken vom Jahre 1754 verbot sämmtlichen Unterthanen bei 100 Reichsthaler Strafe, fernerhin eine Steinkohlengrube zu eröffnen oder daraus Steinkohlen zu verkaufen. Den Gemeinde-Eingesessenen wurde

in der Folge als einiger Ersatz für die verbotene Selbstgewinnung der Kohlen durch fürstliche Dekrete die Begünstigung zugestanden, ihren Kohlenbedarf zum Haus- und Kalkbrand gegen Erstattung der Fördererkosten von den benachbarten fürstlichen Gruben zu beziehen. Unter der französischen Regierung ist das demnach zu verabfolgende Bedarfsquantum für jede Haushaltung auf 30 Ctr. und für jeden Morgen Land zum Brennen des Düngekalkes auf ½ Ctr. Kohlen fixirt worden. Dieses Verhältniss ist auch nach erfolgter preussischer Besitznahme der Saarbrücker Lande bis zum heutigen Tage bestehen geblieben.

Trotzdem die Kohle schon in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ein sehr gangbarer Handelsartikel geworden, hat doch der fürstliche Bergbau bis zum Jahre 1793 keine sonderliche Bedeutung erlangt. Nicht besser wurde es unter der darauf folgenden französischen Herrschaft, während welcher zeitweise die sämmtlichen Kohlengruben des Saardepartements an eine pariser Compagnie verpachtet waren.

Ein Aufschwung des ganzen Steinkohlenbergbaues erfolgte erst nach der Uebernahme des Landes durch die preussische Regierung. Unter der Verwaltung des 1816 eingesetzten Kgl. Bergamtes zu Saarbrücken begann erst ein rationeller, technisch-wirthschaftlicher Betrieb der vorgefundenen 19 Kohlengruben. In allmähliger Steigerung hob sich die Produktion der Gruben von 1 Million Ctn. im Jahre 1815 bis zu nahe 4 Millionen in 1830, die Arbeiterzahl von 500 bis zu 1200, der Ertrag von 20,000 bis zu 196,000 Thlr. Bis zum Jahre 1830 hatte die Kohlengewinnung ausschliesslich über Stollensohlen stattgefunden, von dieser Zeit ab begann auch das Niedergehen unter die Stollensohlen, das Abteufen von Schächten in Verbindung mit der vereinzelten Anwendung von Dampfmaschinen. Gleichwohl ist die Entwicklung in den nächsten 20 Jahren keine allzu grosse. Das Jahr 1840 weist eine Produktion von 7½, 1850 von 11½ Millionen Ctn. nach.

Einen hervorragenden Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues bildet dagegen die Eröffnung der Saarbrücker Eisenbahn im Jahre 1851, wodurch der Saarkohle mit einem Schlage ein umfassendes Absatzgebiet nach Frankreich einerseits, nach der Pfalz und Süddeutschland andererseits erschlossen wurde. Die Produktion steigt von diesem Zeitpunkte mit Riesenschritten. Schon im genannten Jahre 1851 erhob sie sich auf 14 Millionen, 1855 auf nahe 29 Millionen Ctr. Kohlen, die Arbeiterzahl auf 10,000, der Ertrag auf 1,400,000 Thlr. in 1855. Der Grubenbetrieb selbst geht in dieser Zeit nach und nach ausschliesslich zum Tiefbau über, es entstehen überall grossartige Schachtanlagen, zum Theil direkt an der Haupt-Eisenbahn, zum Theil durch besondere Zweigbahnen mit derselben verbunden. Auch die nachfolgende

Saarbrücker-Trier-Luxemburger und die Rhein-Nahe-Eisenbahn, namentlich aber der 1866 fertiggestellte Saarkanal haben wesentlich zu weiterer Steigerung des Saarkohlenabsatzes beigetragen; auf letzterem Kanale allein sind im Jahre 1869 bereits 10 Millionen Ctr. Kohlen nach Frankreich verschifft worden.

Wie sich die Kohlengewinnung im letzten Jahrzehnt gestaltet, mag aus folgenden Zahlen hervorgehen. Die Produktion betrug:

1861	41,900,000
1865	57,500,000
1869	68,900,000 Ctr. Kohlen.

Der Gesammtgeldwerth der 1869 geförderten Kohlen stellt sich auf 9,915,000 Thlr., die Arbeiterzahl auf 18,600, der Reinertrag der Gruben auf 2,400,000 Thlr. Es muss bemerkt werden, dass die sämmtlichen Zahlen sich lediglich auf die Staatswerke beziehen. Die daneben noch vorhandenen wenigen und unbedeutenden Privatgruben kommen nur etwa mit $1^1/_2$ Millionen Ctr. Kohlenförderung jährlich in Betracht.

Fragt man schiesslich nach der Zukunft und Nachhaltigkeit des hiesigen Steinkohlenbergbaues, so braucht kaum ein mit Steinkohlen gesegneter Fleck der Erde weniger ängstlich zu sein wegen des Versiegens seiner unterirdischen Schätze, als der Saarbrücker Kohlendistrict. Während bisher unser Bergbau rund etwa 1000 Millionen Ctr. an's Tageslicht gefördert hat, berechnen sich die noch zwischen Saar und Blies im Schoosse der Erde geborgenen Kohlenmassen nach überschlägiger Schätzung auf etwa 825,000 Millionen Ctr. Mag daher auch die heutige Produktion sich im Laufe der Zeit noch gewaltig steigern, für einige Tausende von Jahren bleibt immer noch genügender Vorrath vorhanden.

Herr Dr. Weiss gab eine Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Saarbrücken.

Auf diese Mittheilung liess der Herr Präsident, einem mehrfach kundgegebenen Wunsche entsprechend, eine halbstündige Pause eintreten, nach deren Verlauf er zunächst den Anwesenden von einer inzwischen eingegangenen directen Einladung des Herrn Bürgermeisters Bretschneider von Wetzlar Nachricht gab, der zufolge die städtische Vertretung daselbst es sich zur grössten Ehre rechnen würde, falls der Verein die Stadt als Zusammenkunftsort für das Jahr 1872 erwählen sollte.

Herr Lichtenberger aus Trier hielt sodann nachstehenden Vortrag. Es sei mir gestattet an dieser Stelle in Kürze über einen Gegenstand zu sprechen, der vielfach in's Leben eingreift und in sofern von grosser Wichtigkeit, der jedoch im engern Sinn nicht in das naturhistorische Gebiet gehört, gleichwohl in der Natur begründet

ein Hauptfactor alles Seienden und Werdenden ist, — nämlich über Zeit und Zeitmessnng. Ich will mich dabei nicht in metaphysische Erörterungen über das Wesen der Zeit, noch in das Geschichtliche von den verschiedenen Arten und Mitteln der Zeitmessung seit den frühesten Perioden bis auf unsere Tage einlassen, sondern die Begriffe von Zeit und Zeitmaass einfach so nehmen, wie sie gemeinhin verstanden und in das praktische Bewusstsein übergegangen sind. Es bedarf auch nicht, den Werth einer geordneten Zeittheilung in den Tagesverrichtungen hervorzuheben, da solcher genngsam erkannt ist, auch schon von Salomon gepriesen wurde in der Bibelstelle: »Alles zu seiner Zeit.« — Der Engländer stellt sogar die Zeit dem Gelde gleich wie dessen bekanntes Sprichwort: *Time is money*« besagt. Allein hierzu gehört auch richtige, wenigstens relativ gleichmässige Zeit, denn wie Mancher ist schon durch das Gegentheil, dass seine Uhr ihn getäuscht, in Schaden und Verlegenheiten gekommen. Es handle sich hier darum vor Allem um richtige Zeitbestimmung und die entsprechenden Mittel dazu.

Millionen von Personen besitzen die Werkzeuge, nämlich Uhren, darunter häufig sehr kostbare, die Zeit zu messen, aber nur wenige wissen die Zeit zu bestimmen, vermögen daher auch nicht zu beurtheilen, was ihre Uhren in Bezug auf Genauigkeit in kürzern oder längern Zeiträumen leisten. Man richtet eine solche meistens auf guten Glauben nach der Kirchen- oder Eisenbahnuhr (früher nach der Post), ohne zu erwägen, welche Bürgschaft diese gewähren, noch wie lange seine Uhr gleichen Gang damit hält. Nicht aller Orte ist man so glücklich eine Berliner akademische Uhr zu besitzen, oder doch in mittelbarer Verbindung damit zu stehen, welche nicht allein für die Stadt Berlin, sondern auch für alle preussischen Telegraphen-Stationen tonangebend ist, nnd der man eine solche Unfehlbarkeit beilegt, dass sie als oberste Competenz gilt; daher einst Jemand alles Ernstes die Frage aufwarf: »ob auch die Sonne in ihrem Laufe sich nach der Akademieuhr richte«?! — Darum erscheint es wünschenswerth, unabhängig von letzter, auch für andere Orte noch einen beständigen bequemen Anhalt zu haben, seine Uhr unmittelbar auf die richtige Localzeit zu stellen, beziehungsweise zu controliren, indem auch die beste Uhr keinen dauernden Verlass gewährt, sondern zeitweise des Vergleichs bedarf. An manchen Städten, ausser Berlin, ist nun auch in dieser Hinsicht für verlässliche Mittel gesorgt, so z. B. in Wien, wo an jedem Tage mit astronomischer Schärfe ein besonderes Mittagszeichen vom Stephansthurme gegeben wird. In Greenwich, wo bekanntlich die Hauptsternwarte Englands, wird genau im Mittage eine dicke, weithin sichtbare Kugel von einem Maste fallen gelassen, damit hauptsächlich die Schiffsuhren danach gerichtet oder verglichen werden können. In Paris wird solches Moment durch einen Kanonenschlag signali-

sirt — u. s. w Schon bald nach meiner Niederlassung in Trier erkannte ich das Bedürfniss, auch an diesem Platze etwas derartiges zu einem richtigen und gleichmässigen Uhrengang hervorzurufen; demnach liess ich mich theils aus eigenem Antrieb, theils durch freundliche Aufforderungen bestimmen, die Sache mit der nöthigen Unterstützung in die Hand zu nehmen und durch die einfachsten Mittel in's Werk zu richten. Zu dem Ende construirte ich an mehrern geeigneten Punkten der Stadt genaue Mittagslinien, wonach man mit Hilfe einer auf Grund des Berliner astronomischen Jahrbuchs entworfenen Tabelle für die Zeitgleichungen in Stand gesetzt ist, an jedem sonnigen Mittage, aber auch nur im Mittage auf die leichteste Weise seine Uhr auf Bruchtheile einer Minute genau zu stellen resp. zu vergleichen. Die so für den Ort Trier bestimmte mittlere Zeit wurde zugleich amtlich angenommen und auf die öffentlichen Uhren übertragen. Ausserdem dient eine an dem Schaufenster des städtischen Uhrmachers permanent angebrachte augenfällige Regulateuruhr — die ich unter beständiger Controlle halte — zur allgemeinen Norm, sowohl für die Stadt, als die nächstumliegenden Orte. Durch solche einfache Einrichtung — ich darf es wohl rühmen — ist denn nun schon seit länger eine so gute Harmonie in dem Uhrenwesen von Trier zu Stande gebracht, wie wenige andere Plätze gleichen Ranges aufzuweisen haben mögen.

Da ich auf meiner kleinen Sternwarte die Instrumente und Vorrichtungen besitze, die Zeit mit Zuverlässigkeit auf eine Secunde genau zu bestimmen, so konnte ich mit leichter Mühe die auswärtigen Mittagslinien, wo es natürlich auf einige Secunden Abweichung nicht ankam, mittels Uhrübertragung verzeichnen und, mit wiederholter Operation, zum dauernden Gebrauch festlegen.

Schliesslich erübrigte noch etwas über vollständige Sonnen- und Himmelsuhren, deren Beschaffenheit und Gebrauch, — sodann über die drei Arten von Zeitmaassen, nämlich die Sternzeit, die wahre Sonnenzeit und die mittlere Sonnenzeit zu sagen, was man zunächst unter letztern versteht und wie solche von den Sternwarten, als den Hauptconservatorien der Zeitmaasse, bestimmt und benutzt werden; allein es würde mich dies zu weit führen, auch setze ich die Begriffe davon bei den meisten der Herren voraus; daher sei nur soviel noch bemerkt, dass die tägliche Achsendrehung oder die Rotation unserer Erde das einzige und unveränderliche Uhrmaass ist, worauf alle Zeitrechnungen basiren, und dass jetzt mit gutem Grund in der ganzen civilisirten Welt die gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eingeführte mittlere Sonnenzeit für das bürgerliche Leben localiter maassgebend ist.

Von der angeführten Tabelle erlaube ich mir den geehrten Herren Interessenten einige Exemplare (die auch durch den Buchhandel zu 3 Sgr. das Stück zu haben sind), mitzutheilen. Dieselbe

ist an sich verständlich und leicht an jedem Orte, mit Berücksichtigung der geographischen Lage, zu gebrauchen; doch sollte noch ein und die andere Erläuterung gewünscht werden, so bin ich jederzeit dazu mit Vergnügen bereit. Wollte man z. B. zur Bestimmung einer Mittagslinie für den Gebrauch der Tabelle in Saarbrücken, oder einem nahgelegenen Orte, sich der Berliner Zeit zum Anhalt bedienen, die an jedem Telegraphenamt zu entnehmen, so wäre die letztere um 25 Minuten 37 Secunden zu vermindern, als soviel der geographische Zeitunterschied zwischen Berlin und Saarbrücken beträgt.

Herr Dr. Wilms macht, Namens der nicht anwesenden Mitglieder Professor Hosius und Dr. Landois, vorläufige Mittheilung über kürzlich aufgefundene fossile menschliche Schädel und Knochen. Dieselben lagerten in einer Lehmschicht wenige Fuss unter der Erdoberfläche bei dem Gute Hülshoff ohnweit Münster. Sie scheinen wenig jünger als der Schädel aus dem Neanderthale zu sein. Den Bruchstücken zufolge gehören dieselben etwa 14 Individuen an. Einige Schädel sind bereits aus den einzelnen Stücken wieder zusammengesetzt und befinden sich im Museum der Akademie zu Münster.

Herr Dr. von der Marck macht über devonische Korallen, eingeschlossen im Labradorporphyr, folgende Mittheilung. In der unmittelbaren Nähe der Kreistadt Brilon sind in den letzten Wochen am sogenannten »Hollemann« Labradorporphyre zur Herstellung einer Kapelle gewonnen. Dieselben zeigen eine grosse Menge und meist gut erhaltene Korallen etc., welche zu den bezeichnendsten des begleitenden Stringocephalen-Kalkes gehören. Es sind die bekannten Arten:

Calamopora polymorpha et *C. fibrosa* Goldf.
Heliolithes pororus Ed. & H.
Stromatopora polymorpha Goldf.
Cyathophyllum sp.

Ausser diesen Korallen sollen zweischalige Muscheln und Crinoideenstielglieder gefunden sein. — Es steht indess dieser Fund nicht vereinzelt da; schon vor mehr als 10 Jahren wurden ähnliche Korallen in dem im Flinzzuge zwischen Meschede und Nuttlar auftretenden Labradorporphyr gefunden.

Um dieses Vorkommen thierischer Reste in einem Gesteine zu erklären, welches man als Eruptivgestein bezeichnet hat, hatte man angenommen, dass beim Empordringen des Labradorporphyrs einzelne Brocken des Stringocephalen-Kalkes mit emporgerissen und in den Porphyrteig eingebacken seien. Wenn man indess die mit dem Streichen und Fallen der sedimentären devonischen Gesteine

übereinstimmende Lagerung der Labradorporphyrbänke am »Hollemann« berücksichtigt, so scheint auch diejenige Ansicht, der zufolge der Labradorporphyr ein umgewandeltes Sedimentgestein ist, nicht ohne Bedeutung zu sein. Bis jetzt hatte ich nur Gelegenheit Versteinerungen, nicht aber versteinerungslose Stücke des Stringocephalen-Kalkes im Labradorporphyr eingeschlossen zn sehen, wenn gleich dergleichen versteinerungsloser Kalk in der Umgebung von Brilon nicht selten ist. Dass aber die Versteinerungen im Kalkstein länger der lösenden und verändernden Einwirkung widerstehen, ist eine bekannte Thatsache. Da wo die versteinerungführenden Schichten des Devonkalkes den Einschlüssen der Atmosphärilien ausgesetzt sind, treten die Petrefacten deutlich hervor, indem der dieselben einhüllende, versteinerungslose Kalkstein weggeführt wird. In ähnlicher Weise bedient man sich verdünnter Säuren, um versteinerungslosen Kalk von einen Kalkpetrefact zu entfernen. Immer leistet das Petrefact grösseren Widerstand, wie das amorphe Kalkgestein. In ähnlicher Weise könnten denn auch bei der Umwandelung des Sedimentgesteins — Flinz oder thoniger Kalkstein — in Labradorporphyr die eingeschlossenen Petrefacten längere Zeit Widerstand geleistet haben, ja, wie in unserem Falle, erhalten geblieben sein, nachdem die Bedingungen zu existiren aufhörten, die die Umwandelung des Sediment-Gesteins in Labradorporphyr veranlasst hatten.

Herr wirkl. G.-R. v. Dechen theilt hierauf den Inhalt zweier an ihn gerichteter Schreiben von Mitgliedern aus Hamm mit, nämlich der Herren H. Hüser und Hofrath Essellen. Der erste berichtete über die Keimfähigkeit des Roggens bei niedriger Temperatur folgendes. In meinem Eiskeller, in welchem das Eis in Blöcken schichtweise aufgebaut und nicht zerkleinert und zusammengeschmolzen wird, fand ich im vorigen Herbst ausgewachsene vom übergedeckten Stroh herrührende Roggenkörner, welche Wurzelfasern von über 1 Fuss Länge durch mehrere Schichten Eis hindurchgesenkt hatten. Die Faser war von der Eismasse dicht umschlossen, sie füllte in Fadendicke das ganze Röhrchen, was sich beim Herausziehen der Faser zeigte. Es ist sehr möglich, dass die Faser das Röhrchen in den Eisstücken vorgefunden hat, da sich wohl mehrere solcher von aufsteigenden Blasen herrührende Poren im Eise finden, doch scheint es mir wahrscheinlicher, dass die Wurzelfaser durch das Eis hindurchgewachsen ist, denn mehrfach durchzog sie mehrere übereinander liegende Eisstücke in gerader senkrechter Richtung; es hätten also zufällig mehrere Poren verschiedener Eisstücke senkrecht übereinander stehen müssen. In der offenen Röhre hätte zudem die Faser keine Nahrung gefunden. Denkt man sich, dass die Faser sich selbst den Weg gebahnt, so hat sie das Wasser verzehrt, was bei der Berührung der Spitze der

Wurzelfaser vom Eise verschmolz, so erhielt sie gleichzeitig Platz und Nahrung zum Weiterwachsen. Ueberraschend war mir an der Erscheinung nur, dass dem Keime in solch kaltem Boden nicht die Lust zum Wachsen vergangen ist.

Herr Essellen schreibt: Westfalen wird als Land der Frei- oder Femgerichte auch »rothe Erde« genannt. Man hat auf verschiedene Weise zu erklären versucht, wie diese Benennung entstanden. Nach einer Annahme bedeutet roth »unterworfen, zinsbar«; Westfalen soll, nachdem es von den Franken erobert worden, so genannt sein. Die Franken unterwarfen aber auch Ostsachsen, Thüringen und andere Länder; weshalb werden diese denn nicht zu den rothen gezählt? Eine zweite Annahme geht dahin, die bloss in Westfalen angeordneten Femgerichte seien als Kaiserliche Gerichte mit einer rothen Fahne belehnt worden; weil diese Belehnungsart bloss in Westfalen vorgekommen, sei das Land nach der Farbe der Fahne bezeichnet. Fahnenlehen verliehen die Kaiser in allen zum deutschen Reiche gehörenden Ländern, nicht bloss in Westfalen; es ist also nicht abzusehen, weshalb dieses allein der Belehnung wegen die eigenthümliche Benennung habe erhalten können. Noch dazu sind nicht einmal Beweise dafür beigebracht, dass die Belehnung der Gerichts- oder Stuhlherrn auf die angegebene Weise erfolgte. — In einem neueren Werke wird gesagt: »Von den Freistühlen heisst es immer, dass sie auf rother, westfälischer Erde stehen müssten, und dieser Ausdruck hat zu vielen Untersuchungen der Frage Veranlassung gegeben, was unter der rothen Erde zu verstehen sein möge. Wir antworten ganz einfach, die westfälische, die von dem Eisenreichthum des Landes an sehr vielen Orten eine röthliche Farbe hat.« — Dagegen die Bemerkung, dass, wer Westfalen nach allen Seiten durchwandert, darin nur an wenigen Stellen den Boden röthlich gefärbt finden wird, — sicher nicht mehr, wie in anderen Theilen Deutschlands. Die Benennung lässt sich auf andere Weise weit einfacher erklären. Im Plattdeutschen wird blosse Erde häufig, in einigen Gegenden fast allgemein, mit ru-e oder riu-e Ere (buchstäblich »rauhe Erde«) ausgedrückt. Man hört z. B. sagen: »Hei lag up de rue Ere«, (er lag auf der blossen Erde). Die Freistühle (Orte an denen Gericht gehalten wurde) lagen sämmtlich in freiem Felde; der Raum, den sie einnahmen, durfte nur aus Erde oder Rasen bestehen, nicht bedielt oder gepflastert sein. Selbst, als sie in späterer Zeit hie und da zum Schutz gegen Hitze und Regen ein Schirmdach erhielten, blieb es dabei, dass der Boden unbedeckt — im natürlichen Zustande — gelassen werden musste, Die Sitzungen der Gerichte wurden also op ru-er Ere gehalten, das will sagen, auf blosser Erde. Die Worte ru-e Ere hat man irrig ins Hochdeutsche mit »rothe Erde« übertragen, ähnlich wie man z. B. aus »to Bate« statt Beihülfe oder Zuschuss »Zubusse«, aus

»Siepen« statt kleiner sickernder Bach »Seifen« gemacht hat. — Wigand spricht schon im Archiv für Geschichte und Alterthumskunde Westfalens, Heft 2 (Hamm 1826) S. 116 die Vermuthung aus, dass der Ausdruck »rothe Erde« nur Erde überhaupt, also den Gegensatz zwischen den Gerichten, die in Häusern und Kammern, und denen, die noch an alter freier Malstätte gehegt wurden, bezeichnet habe und bemerkt dabei, dass bei älteren Schriftstellern oft der Ausdruck: rothe Erde für Erde überhaupt, besonders im rhetorischen Styl vorkomme.

Ferner legt Herr von Dechen den ersten Band der Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen so wie einiger angrenzenden Gegenden vor, welcher in den letzten Tagen auch unter dem Titel: Orographische und Hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz u. s. w. im Verlag von A. Henry in Bonn erschienen ist. Die Betrachtung, dass die Beschreibung der Oberfläche und die Mittheilung einer sehr grossen Anzahl von Höhenmessungen auch unabhängig von der Darstellung der geologischen Verhältnisse vielseitige Interessen berühre, hat mich bewogen, diesen ersten Band der Erläuterungen schon jetzt zu veröffentlichen, obgleich ich sehr wohl einsehe, dass sich die Vollendung des zweiten Bandes, welcher die geologische Uebersicht der betreffenden Gegenden enthalten soll, noch lange verzögern dürfte. Die absoluten Höhen, welche in diesem Bereiche auftreten, sind nicht sehr bedeutend. Die grösste Höhe, welche darin angeführt ist, der grosse Feldberg im östlichen Theile des Taunus, erreicht 2711 Par. F. (881 M.) der höchste Punkt der Rheinprovinz: der Wald-Erbeskopf im Hochwalde 2507 Par. F. (814 M.) und der höchste Punkt der Provinz Westphalen 2592 Par. F. (842 M.). Aber dennoch ist die Oberfläche sehr vielgestaltig. Es sind drei Stufen, Bergland, Hügelland und Flachland zu unterscheiden. Das Bergland bildet eine zusammenhängende nur vom Rhein tief durchschnittene Masse, während sich das Hügelland in getrennten Partien daran anlegt. Auf der Südseite des Berglandes findet das Hügelland nur auf der linken Seite des Rheins Beachtung, indem auf der rechten Seite das Gebiet nicht so weit reicht. Auf jener schliesst sich dem Berglande zwischen Rhein und Saar ein Bezirk an, der als ein Uebergang vom Berg- zum Hügellande zu betrachten ist, und diesem letzteren recht eigentlich nur in den, den Hauptflussthälern zugeneigten Stufen angehört. Auf der rechten Rheinseite nimmt das Hügelland theils von dem nördlichen Abfalle des Berglandes, theils in selbstständiger Entwickelung zwischen Weser und Ems einen sehr viel grösseren Raum ein und umschliesst einen Theil des Flachlandes als Becken von Münster. Der Südrand des Berglandes wird durch hohe weit erstreckte Rücken ausgezeichnet, die aus den in den Devonschichten

auftretenden Quarzitlagern bestehen. Auf der linken Rheinseite ziehen sie als Binger-, Soon-, Idar- und Hochwald bis zur Saar und Mosel, auf der rechten Rheinseite als Taunus bis zu dem culminirenden Punkte des Gr. Feldberges. Daran schliessen sich ausgedehnte Hochflächen an, welche in gewissen Bezirken sich zu grösseren Höhen erheben. Auf der linken Rheinseite zeichnen sich besonders aus: das Hohe Venn am nordwestlichen Rande des Berglandes mit 2141 Fuss, die Schneifel (Kirchgeroth) mit 2144 Fuss, der Losheimer Wald (Wiesenstein) mit 2186 Fuss, die Hohe Eifel (Hohe Acht, einzelner Basaltkegel) mit 2340 Fuss; auf der rechten Rheinseite: die Ebbe (Nordhelle) mit 2049 Fuss, Hohe Westerwald (Fuchskauten) 2023 Fuss, Quellbezirk der Lahn (Eder und Sieg) Bärenkopf mit 2147 Fuss, Quellbezirk der Ruhr (Lenne und Diemel) Kahle Astenberg mit 2592 Fuss. Eine gerade Linie vom höchsten Punct des Hohen Venns nach dem Kahlen Astenberg gezogen, durchschneidet den Rhein bei der Sieg-Mündung nahe unterhalb Bonn.

Die Hauptknotenpuncte der Wasserscheiden auf der linken Rheinseite liegen auf dem Hunsrücken in 1700 Fuss, in der Eifel zwischen Mosel, Roer, Kyll, Ahr, Ourte und Erft zwischen 1731 und 1962 Fuss, auf der rechten Rheinseite zwischen Rhein und Lahn 1608 Fuss, Bienkopf zwischen Lahn und Sieg (Westerwald) 1435 Fuss, zwischen Sieg und Ruhr 1407 Fuss (Wilbringhausen).

Der bergige Theil des südlichen Hügellandes umfasst die Gebiete der Nahe und der Blies. Die Wasserscheide zwischen Saar und Nahe und den unmittelbar dem Rhein zufallenden Bächen erhebt sich im Donnersberge zu der vollen Höhe des Berglandes 2122 Fuss, sinkt aber bei Homburg bis auf 735 Fuss herab. Ausser dem Wassertheiler sind die grössten Höhen Winterhauch 1864 Fuss, Weiselberg 1778 F. Schaumberg 1716 F. Sonst sind die höchsten Puncte des südlichen der Trias angehörenden Hügellandes zwischen Our, Sure, Salm und Mosel zwischen 1327 und 1475 Fuss gelegen.

Das nördliche Hügelland auf der linken Rheinseite bildet zwei getrennte Partieen; die westliche durch den Aachener Wald bezeichnet, mit der grössten Höhe im Brandenberg von 1066 Fuss, sinkt zwischen Worm und Inde bei Nirm auf 728 Fuss. Die östliche Partie wird durch den Bleiberg bei Mechernich mit 1422 Fuss und auf der linken Seite des Unterlaufes der Ahr durch den Wachberg mit 820 Fuss bezeichnet. Auf der rechten Rheinseite finden sich in dem Hügellande zwischen Wupper, Düssel, Ruhr, Volme, Möhne, Emscher, Lippe Höhen von 400 bis 1046 Fuss, theils aus Mittel- und Oberdevon, theils aus den Abtheilungen des Kohlengebirges, theils derKreide bestehend. Bemerkenswerth ist der Knotenpunkt der Wasserscheiden zwischen Ruhr, Emscher und Lippe im Sölderholz mit 475 Par. Fuss.

Die hervorragenden Höhen des Teutoburger Waldes in den

Hauptabtheilungen desselben sind: Velmer Stoot 1430 Fuss, Barnaken 1390 Fuss, Knüllberg 1064 Fuss.

Die grösste Höhe in dem welligen Hügellande auf der Ostseite des Teutoburger Waldes bis zur Weser zeigt der Köterherg zwischen Nethe und Emmer mit 1547 Fuss.

Zwischen dem Teutoburger Walde und dem Wiehengebirge ist die grösste Höhe der Dörnberg in den Iburger Bergen, welche sich dem Teutoburger Walde nahe anschliessen, mit 1059 Fuss, sonst der Piesberg bei Osnabrück 560 Fuss, Ibbenbühren 540 Fuss, beides produet. Kohlengebirge. Die grösste Höhe des Wiehengebirges, der Rödinghäuserberg brauner Jura, 1033 Fuss, rechte Weserseite Pasehenburg 1085 Fuss.

Das Flachland auf der linken Rheinseite dehnt sich von dem Fusse des Hügellandes his zur Grenze mit Belgien und den Niederlanden aus. Die grösste Höhe an der Worm zwischen Richterich und Berenberg erreicht 600 Fuss und sinkt allmählig in der Gegend von Heinsberg bei Haaren bis 120 Fuss herab. Ebenso ist es an der Roer, Erft und am Rhein, wo Froitzheim mit 597 Fuss anzuführen ist. Sehr ausge- zeichnet ist die Landhöhe des Vorgebirges zwischen Erft, Schwistbach und Rhein, die gleichmässig von der Strasse Bonn-Meckenheim mit 579 Fuss bis zur Strasse Cöln-Grevenbroich bis 278 Fuss sinkt. Als Fortsetzung auf der linken Seite der Erft sind zu betrachten Cleverberg im Thiergarten bei Cleve mit 353 Fuss, ja selbst noch in den Niederlanden die Höhe bei Terlet ($1^1/_4$ M. v. Arnheim) und der Soerensche Busch bei Apeldorn, beide mit 329 Fuss. Das rechtsrheinische Flachland umfasst ganz besonders das Becken von Münster. Die höchsten Puncte sind hier auf einige Hügelgruppen vertheilt, unter denen der Mackenberg in den Beckumer Hügeln mit 554 Fuss die erste Stelle einnimmt.

Damit endete die Sitzung um 1 Uhr, und etwa eine Stunde später vereinigten sich gegen 150 Mitglieder in denselben Räumen zu einem Festessen, welches die rauschenden Klänge einer Militairmusik-Kapelle eröffneten, ansprechende Toaste erheiterten und eine durchaus fröhliche Stimmung zum Abschluss brachte. Wenngleich hier davon Abstand genommen wird, auf eine Schilderung dieser angenehm durchlebten Stunden näher einzugehen, so können wir es uns doch nicht versagen, gewissermaassen als ein Denkmal derselben, den nachstehenden mit grossem Beifall aufgenommenen poetischen Toast des Herrn Gaswerk-Director Bonnet in St. Johann unserm Bericht einzuverleiben und ihn so auch zur Kenntniss der dieser Versammlung fern gebliebenen Mitglieder zu bringen.

Das Licht des Geistes wird zur Oriflamme
Gezündet an der Kenntniss der Natur;
Aus tiefen Schachten, aus der Fluthen Schlamme
Hebt uns die Schätze höherer Cultur

Der Forscher, mit der Sonde der Gedanken,
Zertrümmernd alte, festgefügte Schranken.

Hier, mit dem Tagesbrod im Wechselkampfe,
Müht sich ein Mensch empor zum Sonnenlicht,
Löst die Prometheusfessel von dem Dampfe,
Dess Eisenstirne neue Bahnen bricht.
Dort zwingt ein Geist den Blitz zu Flügelreden,
Die Erd' umspannend mit des Wortes Fäden.

Jahrtausende gebannt vom Materiellen,
Von Talg und Docht gefesselt lag das Licht,
Da schlug ein neuer Moses Flammenquellen
Aus schwarzem Stein, aus dunkler Kohlenschicht;
Und selbst die Sonne suchte man zu blenden
Mit Batterie'n von neuen Elementen.

Verschlossen war das Buch der Weltenferne,
Da taucht das Glas zum Aether-Ozean;
Harmonisch nun gruppiren sich die Sterne,
Ein Newton bricht uns der Erkenntniss Bahn;
Und heute können wir der Sonnen Wesen
Schon aus den Farbenlinien staunend lesen.

Kein Buch, kein altes Schrift- und Runenzeichen
Gibt Kunde aus der vorhistor'schen Zeit;
Wie tief die Menschen in die Urwelt reichen,
Es schien vergraben in Vergessenheit.
Da haben plötzlich Steine, Pfähle, Knochen
In See'n und Höhlen wunderbar gesprochen.

So baut die Wissenschaft sich ihr Gefüge
In geist'ger Arbeit zu gewalt'gem Bau,
Dass sie sich selbst und ihrer Zeit genüge
Den Epigonen hoher Warte Schau;
Und diesem edlen Weltberuf zu dienen
Sind unsres Landes Forscher hier erschienen.

Ihr Leben ist geweiht den höchsten Zielen,
Sie steuern kühn zur Wahrheit uns voran,
Wir folgen ihren Furchen, ihren Kielen
Auf der Erkenntniss grossem Ocean.
Uns ziemt es d'rum, die Geister hier, die hehren,
In diesen Räumen jubelnd hoch zu ehren.

Den Männern in dem Glanz der Silberlocken,
Den Pioniren jeder geist'gen That
Erklinge mit des Bechers goldnen Glocken
Ein Lebehoch! — Dem alten Nöggerath!
Den Kämpen all', „die geist'ge Lanzen brechen,
Und unserm Führer Excellenz von Dechen!“

Die spätern Nachmittagsstunden waren freien Excursionen gewidmet, die sich aber bei Vielen nur auf den Besuch des Casinogartens beschränkten, wo sehr gut ausgeführte Musikvorträge die Anwesenden fesselten.

Die Sitzung am 8. Juni ward gegen 10 Uhr vom Herrn Präsidenten von Dechen mit der Nachricht eröffnet, dass nach einem aus Wetzlar eingegangenen Telegramm von Herrn Bürgermeister Bretschneider die Wahl der Stadt zum Versammlungsorte für 1872 mit grosser Freude begrüsst worden sei. Hierauf erstatteten die Herren Rechnungsrevisoren ihren Bericht über die Prüfung der Ausgaben des Vereins und veranlassten auf Grund der Richtigkeit derselben, dass dem Herrn Rendanten Henry unter dankbarer Anerkennung seiner Mühwaltung Decharge ertheilt wurde.

Herr Vicepräsident Dr. Marquart regte nochmals eine Besprechung der Geldverhältnisse der Gesellschaft an, zufolge welcher, mit Rücksicht auf die ganze Organisation des Vereins, eine Erhöhung des Beitrages nicht für zweckmässig erachtet wurde, aber vielleicht eine Art Selbstbesteuerung sich empfehlen dürfte. Eine weitere Discussion dieser Angelegenheit soll in der Herbstversammlung stattfinden und alsdann darüber Beschluss gefasst werden. Herr Director Bothe reihte hieran geschäftliche Mittheilungen, welche eine Fahrt nach den Bergwerken zu Louisenthal und die am Donnerstage beabsichtigten Excursionen betrafen.

Dr. Andrä beginnt die Vorträge mit der Betrachtung einiger schachtelhalmähnlichen Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge. Er bespricht insbesondere das immer noch ungenügend bekannte Verhältniss der Calamiten zu den Annularien und Asterophylliten, von welchen einige der letzteren Gattung angehörige Arten in neuerer Zeit als Aeste und Zweige von Calamiten angesehen werden, was aber keineswegs für zweifellos gelten kann, da dem Redner bisher solche Funde nicht bekannt wurden, woran sich der Zusammenhang dieser verschiedenen Pflanzentheile mit voller Sicherheit nachweisen liesse. Eingehend ward namentlich *Annularia radiata* Brong. sp. erörtert, welche in den rheinisch-westphälischen Steinkohlenablagerungen häufig anzutreffen ist und wovon die Sammlung des Eschweiler Bergwerksvereins zu Eschweiler-Pumpe zahlreiche und umfangreiche Fragmente aus dortiger Gegend besitzt, die mit grösster Bestimmtheit erkennen lassen, dass diese Pflanze mit *Bechera dubia* Stbg., *Asterophyllites foliosus* Geinitz (so weit hier gewisse beblätterte Zweige in Frage kommen), höchstwahrscheinlich auch mit *Ast. foliosus* Lindl. et Hutt., sicher aber mit *Ast. galioides* Lindl. et Hutt. identisch ist. Handzeichnungen, welche die verschieden benannten Formen in ihrem Zusammenhange mit *Annularia radiata* Brong. darstellen, wurden vorgelegt. Derselbe

Redner zeigte noch eine von Herrn Bergassessor **von Dücker** eingesandte etwa faustgrosse, keilförmige Feuersteinwaffe aus der Klusensteiner Höhle in Westphalen vor, die ihrer Beschaffenheit nach der ältesten Steinperiode entstammen dürfte. Obschon das Gestein an manchen Stellen wie frisch angeschlagen erscheint, so lässt sich doch deren gute Conservirung sehr wohl aus der Dauerhaftigkeit dieser Kieselsubstanz erklären.

Im Anschluss hieran macht der Herr Präsident **von Dechen** die Mittheilung, dass der Verein für die bergbaulichen Interessen im Ober-Bergamtsbezirke Dortmund in seiner Generalversammlung vom 2. Mai beschlossen hat, die Summe von 250 Thaler auf die Untersuchung westphälischer Höhlen zu verwenden und diese Mittel dem naturhistorischen Verein zur Ausführung des Unternehmens zu überweisen.

Herr Dr. E. **Kayser** aus Berlin sprach **über die Entwicklung der devonischen Formation in der Gegend von Aachen und in der Eifel.**

Ausgehend von den Verhältnissen in Belgien, führte der Vortragende die **vollkommene Uebereinstimmung der Ausbildung des Devons in der Aachener Gegend mit derjenigen Belgiens** aus, und zwar speciell **Nordbelgiens** (Nordrand des s. g. Bassins von Condroz, Dumont), nicht Süd-Belgiens (Südrand desselben Bassins), wie früher (1855) von F. **Römer** angenommen. Das folgende Schema veranschaulicht die Entwicklung des Aachener Devons (Columne I), wie sie sich nach den Untersuchungen des Vortragenden darstellt, sowie diejenige des Nordrandes des Bassins von Condroz (Columne II) nach den Untersuchungen von **Gosselet** und **Dewalque**.

	I.		
	(Kohlenkalk)		(Kohlenkalk)
Oberdevon	Grane Kalkmergel Grünl. Mergel-Schiefer Helle plattige Grauwacken-Sandsteine	Verneuili-Sandsteine	Psammite von Condroz.
Oberdevon	Grünl. zerfallende Schiefer		Schiefer von Famenne.
Oberdevon	Verneuili-Schiefer.		
Oberdevon	Kramenzel-Kalke Receptaculitenschiefer Dunkle Mergelschiefer mit Sp. Verneuili	Cuboides-Schichten	Schiefer und Kalke von Frasne.
Mitteldevon	Stringocephalenkalk		Kalk v. Givet.

Unterdevon.	Rothe (Grauwacken-) Schichten [Banr] Grüne Grauwacken-	Schichten (Pndding) von Burnot.
	Sandsteine und bunte Schiefer	Gédinien [Dumont.]
	(Gesteine des Venns)	(Ardennengesteine.)

Die mächtigen in der Aachener Gegend direkt unter dem Kohlenkalk liegenden hellen, glimmerreichen Grauw.-Sandsteine (Verneuili-Sandsteine des Schemas) erweisen sich durch ihre petrographische Beschaffenheit, wie durch ihre Fauna, welche letztere besonders durch *Spir. Verneuili*, die durch das ganze Oherdevon durchgehende Versteinerung, charakterisirt wird, bestimmt als Aequivalent der belgischen Psammite von Condroz. Von diesen Sandsteinen sind an der Basis derselben liegende und in sie übergehende Schiefer vom Ansehen der Büdesheimer Goniatiten-Schiefer, aber ohne deren Versteinerungen, abzutrennen. Durch den zuweilen darin vorkommenden *Sp. Verneuili* und ihre Lagerung bestimmen sie sich als Aequivalente der belgischen Schiefer von Famenne. Das unter diesen liegende, vom Redner unter dem Namen der Cuhoides-Schichten zusammengefasste Schichtensystem, das zuunterst aus dunklen mit *Sp. Verneuili* und anderen Fossilien erfüllten Schiefern, darüber grauen Mergel-Schiefern mit *Receptaculites Neptuni, Sp. Verneuili, Rh. pugnus, cuboides*, etc., zuoberst aus Kramenzelartigen Kalken mit denselben Petrefacten besteht, bildet in Belgien als unterstes Glied des Oberdevons ein durchgehendes, sehr wichtiges Niveau, das auch anderwärts sehr verbreitet zu sein scheint.

Der unter den Cuboides-Schichten liegende mitteldevone Kalkstein (z. Th. Dolomit) ist durch seine Fauna als Stringocephalenkalk, oberes Mitteldevon, charakterisirt. Dagegen fehlt in der Aachener Gegend, gerade wie in Nord-Belgien, das untere Glied des Mitteldevons, die Calceola-Schichten.

Der Stringocephalenkalk liegt unmittelbar auf dem Unterdevon. Dieses zeigt bei Aachen dieselben petrographischen Merkmale, wie sie den in Nord-Belgien unter dem Stringocephalenkalk (K. z. Givet) auftretenden Schichten, nämlich den Schichten von Burnot und dem Gédinien der belgischen Geognosten, zukommen. Erstere bestehen aus rothen Schiefern, Sandsteinen und aus Conglomeraten, letztere besonders aus hellgrünen Grauwwacken-Sandsteinen und rothen und grünen, hunten Schiefern. Diese letzten, die Schichten des Gédinien, liegen im Belgischen überall unmittelbar über den Ardennengesteinen, die von den belgischen Geognosten als zum Silur gehörig betrachtet werden. Ihnen entsprechen in der Aachener Gegend die Gesteine des Hohen Venns. Es ergibt sich somit die volle Uehereinstimmung der Entwick-

lung der devonischen Formation der Gegend von Aachen und Nordbelgiens. — In ausführlicherer Form, namentlich auch mit Berücksichtigung der früheren Untersuchungen Baur's und F. Römer's über das Aachener Devon, wird dieser Theil des Vortrages demnächst in der Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellschaft zur Publication gelangen.

Die Entwicklung des Devons der Eifel stellt, im Gegensatz zu derjenigen der Aachener Gegend, ein Aequivalent der Südbelgischen Entwicklung dar. Das folgende Schema zeigt (Col. I) die Entwicklung der Eifel sowie (Col. II) diejenige Süd-Belgiens. Es ist aus demselben die Uebereinstimmung beider und zugleich der Unterschied gegen die Aachener und Nordbelgische Entwicklung ersichtlich, dass dort die Calceola- und Cultrijugatus-Schichten sowie die Coblentzer Grauwacke der Eifel und Südbelgiens fehlen.

	I	II.
Oberdevon	fehlen	Psammite v. Condroz.
	Büdesheimer Schiefer . . .	Schiefer von Famenne.
	Cuboides-Schichten	Schichten v. Frasne.
Mitteldevon	Stringocephalenkalk	
	Crinoiden-Zone	Kalkstein v. Givet.
	Calceola-Schichten	Schichten von Couvin.
	Cultrijugatus-Schichten . . .	Cultrijugatus-Schichten
Unterdevon	Oberste unterdev. Grauwacke	Schichten von Burnot.
	— — —	— — —

Das oberste Glied des belgischen Devons, die Psammite von Condroz, fehlen in der Eifel.*) Die hier als oberstes Glied auftretenden Büdesheimer Goniatiten-Schiefer entsprechen dem unteren durch dieselben Petrefacten und gleiche petrographische Beschaffenheit ausgezeichneten Theile des Schiefers von Famenne, während der obere, wesentlich nur *Sp. Verneuili* enthaltende Theil dieser Schiefer in der Eifel nicht mehr vorhanden ist. Das hier zum ersten Male auch in der Eifel nachgewiesene System der Cuboides-Schichten besteht zuunterst aus mergligen und kramenzelartigen Kalken, darüber dolomitisirten, sandig aussehenden Mergeln, zuoberst aus dunklen, plattigen, oben mit Mergel-Schiefern wechsellagernden und in diese übergehenden Kalksteinen. Von Versteinerungen kommen in diesen Schichten vor: *Rh. cuboides, Camar. formosa, Sp. Verneuili, euruglossus* und *Urei*

*) Während des Vortrages selbst hatte Redner über den Büdesheimer Schiefern als Aequivalent der belgischen Psammite von Condroz noch grünliche Schieferthone und dünngeschichtete Sandsteine mit Sp. Verneuili als »Verneuili-Sandsteine« aufgeführt, einer älteren Angabe F. Römer's zufolge (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Band VI, 648 (1854), die sich jedoch als irrthümlich erwiesen hat, wie später an einem anderen Orte gezeigt werden soll.

(unguiculus). Direct unter den Cuboides-Schichten liegen die Stringocephalenkalke, meist in Dolomit umgewandelt. Der Vortragende hat diese Kalke als ein in sämmtlichen Eifler Kalkmulden durchgehendes Niveau nachgewiesen. Sie setzen den grösseren Theil der Eifler Kalkmassen zusammen, während die tieferen, unter ihnen liegenden, Calceolakalke und Mergel nur an den Rändern der Mulden so wie in tieferen Thälern zu Tage zu treten pflegen. Zwischen diesen beiden Hauptabtheilungen des Mitteldevons bildet einen scharfen Grenzhorizont eine oft bis 30' Mächtigkeit erlangende, fast ganz aus Bruchstücken besonders Stielglieder von Crinoiden bestehende, in obigem Schema als Crinoidenzone ausgezeichnete Schicht. Diese Schicht ist es, die die ganze wunderbare Fülle der Eifler Crinoiden (bereits über 70 Arten) liefert. Neben der *Calceola* und anderen Fossilien der unteren Abtheilung treten hier zum ersten Male der *Stringocephalus* und andere für das obere Niveau charakteristische Versteinerungen auf, weshalb der Vortragende die Crinoidenschicht als Basis der Stringocephalenkalke betrachtet. Unter den Crinoiden liegt, die Decke der Caloeola-Schichten bildend, die grosse Masse der Eifler Korallen und unter ihnen erst treten die mergligen, durch ihren Versteinerungsreichthum berühmten Kalke auf. Die Scheide zwischen den Calceolakalken und dem Unterdevon bildet ein zuoberst aus dunklen unreinen Kalken und Mergeln, darunter krystallinischen Kalken und oolithischen Rotheisensteinen und Eisenkalken, zuunterst aus feinkörigen, dunkelrothen Sandsteinen bestehendes, durch *Sp. cultrijugatus* gekennzeichnetes Schichtensystem. In dieser in der Eifel vortrefflich entwickelten Zone mischen sich die Faunen des Unterdevons und des Mitteldevons. So treten neben der *Calceola*, dem *Sp. speciosus*, *curvatus*, etc. auch *Sp. macropterus*, *Chonetes plebeja* (*sarcinulata*), *Rh. livonica (Daleydensis)*, etc. auf.

Die unmittelbar unter der Cultrijugatuszone liegenden Schichten des unterdevonischen Grauwackengebirges erinnern in ihrem petrographischen Charakter sehr an die Schichten von Burnot, zumal wenn man dazu auch das Ahrien Dumont's rechnet, wie in neuerer Zeit von belgischen Geognosten geschieht, so dass die Schichten von Burnot aus einer oberen, aus rothen und grünen Grauwacken und Schiefern zusammengesetzten, und einer unteren, von dunklen, quarzitischen Grauwacken-Sandsteinen und — Schiefern gebildeten Abtheilung bestehen. Der oberen Abtheilung scheinen nach den neuesten Beobachtungen des Vortragenden auch die Schichten von Daleyden und Waxweiler anzugehören, die durch ihren Reichthum an Versteinerungen, z. Th. mit erhaltener Kalkschale, ausgezeichnet sind.

Herr v. Simonowitsch machte im Anschluss an seinen

gestrigen Vortrag nachstehende Mittheilung über die Organisation und systematischen Verhältnisse von *Thalamopora*. *Thalamopora* als Gattung ist von Roemer und Michelin fast gleichzeitig aufgestellt, während die Formen schon von Goldfuss benannt waren. Der Zellenstock bei *Thalamopora* sitzt mit der ziemlich ausgebreiteten untern Seite an verschiedenen Meereskörpern fest. Frei sich erhebend bildet er cylinder-, keulen- kreiselförmige Aeste. Meistens ist er einfach, selten dichotom, aber noch seltener treibt der Hauptast mehr als 3—4 Seitenäste. Die ganze Oberfläche der Kolonie ist mit mehr oder minder regelmässigen Erhöhungen versehen, die durch seichte Furchen voneinander getrennt sind und welche die äussere konvexe Seite der Kammern bilden, oder es erscheinen rings um die Kolonie mehrere ringförmige Furchen oder Einschnürungen, welche die Grenze der aufeinander liegenden Kammern darstellen. Ferner ist die ganze Oberfläche mit Mündungen besetzt, welche entweder in dem Niveau der Aussenfläche liegen oder ein wenig warzenförmig vorragen.

Die Kolonie ist der Länge nach entweder mit einer centralen, cylindrischen, nach allen Seiten abgegrenzten röhrenförmigen Höhle versehen, oder mit einer ganzen Reihe centraler Mündungen, die im Innern einander gegenüber liegen und so einen siphoähnlichen Durchgang bilden. Der Zellenstock ist entweder aus einfachen, alternirenden, mehr oder minder sphärischen Kammern, die rings um die centrale abgegrenzte Höhle ziemlich regelmässig geordnet sind, oder aus einer einzigen verticalen Reihe von ebenfalls sphärischen Kammern zusammengesetzt, welche unmittelbar aufeinander liegen. Jede einzelne Kammer ist aus konvexen, auf den Seiten einfachen, dagegen auf der Basis zweifachen Wänden gebildet, welche mit mehr oder minder gedrängten, nach aussen bisweilen warzenförmig hervorragenden glattrandigen Mündungen versehen sind. An zwei nebeneinander liegenden Kammern sind die doppelten Wände so gebaut, dass sich die Oeffnungen entsprechen und so die Communication vermitteln. Bisweilen sind die Kammern ganz selbstständig, bisweilen ist dieselbe Wand mehreren Kammern gemeinsam. Die Kammern verengen sich ein wenig an der Seite, wo sie an der centralen abgegrenzten Höhle anliegen und münden hier mit einer grossen mehr oder minder regelmässig kreisrunden glattrandigen Oeffnung aus; diese Oeffnungen sind in der centralen Höhle, den Kammern entsprechend, ebenfalls alternirend angeordnet. Bei denjenigen Formen, die keine abgegrenzte Höhle, sondern einen siphonalen Durchgang haben, münden die Kammern auf dem Scheitel, und indem sie eine verticale Reihe bilden, entsteht der oben gedachte siphoähnliche Durchgang. Die Entwicklung der Kolonie geht so vor sich, dass die secundären Zellen sich neben die primären gruppiren, und so erscheint der Zellenstock im ersten Stadium der

Entwicklung als kriechend. Diese Zellen sind nicht kleiner als die später erscheinenden und zeigen dieselben Eigenthümlichkeiten; vielleicht sind sie nur ein wenig unregelmässiger. Auf dieser einfachen Kammerschicht, welche ziemlich ausgebreitet sein kann und dann mehrere Aeste auf einmal treibt, ordnen sich die Zellen um eine centrale hohle Längsaxe; folglich dient der centralen Höhle immer eine, selten zwei einfache Schichten von Kammern als Basis. Die Knospung geschieht ein wenig schief nach oben und so entsteht die alternirende der Kammern um die centrale Axe.

Einige ziemlich wesentliche Abweichungen der einzelnen Zellen sowohl wie der ganzen Kolonie von der typischen Zusammensetzung bei anderen Formen, zwingen uns die Verhältnisse ein wenig zu beleuchten, die zwischen dieser Form und derjenigen herrschen, mit der sie im System zusammengestellt wurde. Die nächsten Formen, welche bei der Vergleichung mit unserer Form in Betracht kommen, sind *Cavaria* und *Coelocochlea* Hag., welche eigentlich, wie wir sehen werden, nur das gemeinsam haben, dass sie eine centrale Höhle besitzen. Nach Hagenow besteht bei *Cavaria* die Axe aus einer Menge von über einander liegenden, backofenartigen Höhlen. Weiter fügt er hinzu: »Ob alle diese Höhlen durch Oeffnungen unter einander in Verbindung stehen, ist nicht zu ermitteln gewesen.« Weiter bemerkt er bei der Beschreibung der einzelnen Arten auf S. 53 und 54 seiner »Bryozoen der Mastr. Kreidebildung« dass die Zellen von dieser centralen Höhle sich auswärts biegen und auf der äussern Oberfläche der Kolonie münden. *Coelocochlea* dagegen ist mit einer centralen, röhrenförmigen, glattwandigen Höhle der Länge nach versehen, von welcher die Zellen nach der Peripherie fast rechtwinklig ausstrahlen. Es ergibt sich also aus dieser Zusammenstellung, dass in diesen beiden Formen, grade umgekehrt wie bei *Thalamopora*, die Zellen nicht in die centrale Höhle, sondern nach aussen ausmünden, dass die einzelnen Zellen nicht mit der centralen Höhle communiciren, was bei *Thalamopora* der Fall ist, und dass die Beschaffenheit der Zellenwände eine ganz andere ist wie bei den letztgenannten. Die Haupteigenthümlichkeit von *Thalamopora* besteht nicht darin, dass sie eine centrale Höhle besitzt, durch welche die Forscher sie neben die obengenannte Form zu stellen genöthigt waren, sondern in der Grösse der Kammer, in der Beschaffenheit der Kammerwände, in Eigenthümlichkeiten der Entwicklung der Kolonie, in der Art und Weise der Communication der Kammern unter einander und nach aussen. Dass das Vorhandensein der centralen Höhle keine Eigenthümlichkeit dieser Form ist, beweist schon die *Thalamopora Michelinii*, bei welcher sie nicht als eine abgegrenzte Höhle erscheint. Die Grösse der einzelnen Kammern bei *Thalamopora* kann verhältnissmässig riesig genannt werden. Gewiss ist die Grösse und die Beschaffenheit der Kammern durch

den Organismus selbst bedingt, und weil in den erstern bedeutende Abweichungen erscheinen, so muss es mit dem letztern sich ebenso verhalten. Daher sind wir geneigt anzunehmen, dass diese Form nicht nur an die Stelle des Systems, wo sie jetzt steht, nicht hingehört, sondern überhaupt in keiner der bis jetzt bestehenden grossen zoologischen Gruppen untergebracht werden kann. Unter diesen Umständen wird gewiss durch Einführung neuer Namen dem Uebelstande nicht abgeholfen. Wir wollen daher nicht durch einen neuen Namen die Verwirrung vermehren, sondern abwarten, bis das Studium verwandter, vielleicht auch analoger lebender Formen, und der Verhältnisse zwischen Organismus selbst und seiner äussere Secrete bildenden Thätigkeit näheren Aufschluss gibt. Zum Schluss noch folgende Notiz. Dem Herr Caplan Miller verdanke ich die primäre Zellenschicht einer *Thalamopora* aus Mastricht. Da aber die an einer solchen wahrnehmbaren Merkmale für eine specifische Bestimmung nicht hinreichend sind, so weiss ich nicht, ob die Art mit der im Essener Grünsande identisch ist. Nur das ist sicher, dass dieser Fund den Beweis des Vorkommens einer *Thalamopora* bei Mastricht liefert, woher meines Wissens bis jetzt noch keine bekannt war.

Herr Oberbergamtsmarkscheider Kliver macht im Anschluss an eine Bemerkung in dem gestrigen Vortrage des Herrn Dr. Weiss, wonach erst von zukünftiger Zeit die Anfertigung geognostischer Karten mit Darstellung der einzelnen Gesteinschichten zu erwarten sei, die Mittheilung, dass eine solche Karte von dem Saarbrücker Steinkohlenbezirke bereits seit einem Jahre von ihm bearbeitet werde, und eine Section derselben, das Gebiet der Grube Reden umfassend, vollendet und im Sitzungslokal zur Ansicht aufgelegt sei. Die Karte enthält dreierlei Darstellungen, nämlich: die der Oberflächenformen (Berge), die der einzelnen Gesteinschichten, so wie dieselben an der Oberfläche der Berge erscheinen (am Ausgehenden) und endlich eine in dicken schwarzen Linien ausgeführte Horizontalprojection der Steinkohlenflötze, so weit dieselben durch bergmännische Aufschlüsse bekannt geworden sind. Die Berge sind durch schwarze Horizontallinien und Tuschverwaschungen nach der bekannten Chauvin'schen Manier bezeichnet, und zwar so detailirt, dass ein Eingehen in die kleinsten Formen und Formenveränderungen möglich ist. Die verschiedenen Gesteinschichten sind durch Farben bezeichnet, nämlich die Sandsteine und Conglomerate roth, die Schieferthone blau, Sprünge, resp. diejenigen correspondirenden Stellen der Gesteinschichten, an welchen dieselben in ihrer Längenerstreckung unterbrochen und seitwärts verschoben sind, sind durch gelbe Farbenstreifen angegeben. Den verschiedenen Sandstein- und Conglomeratschichten sind besondere Buchstaben beigeschrieben,

woran man sie diesseits und jenseits der Sprünge nnd auf der ganzen Zeichnung erkennen und verfolgen kann. Hierdurch erhält mau eine vollständige Einsicht und einen Ueberblick in die Lagerung und Gliederung des Steinkohlengebirges, ohne dasselhe vorher dnrch kostspielige und ausgedehnte bergmännische Untersuchnngsarbeiten anfschliessen zu müssen. Letztere Arbeiten zu ersetzen oder doch auf ein Minimum zu beschränken, ist der Hauptzweck der vorgelegten Karte. Wenn nämlich die Grundzüge der Lagerung und Gliederung durch das Bild der einzelnen Gesteinschichten bekannt und gezeichnet sind, so sind diese Grundzüge in den noch nicht bergmännisch anfgeschlossenen Gebietstheilen nach dem Bilde der Steinkohlenflötze in den bebauten Theilen (Querschnitten) leicht zu ergänzen, und auch Horizontalprojectionen für jene Gebietstheile mit Sicherheit aufzustellen. Dadurch wird den etwaigen bergbaulichen Anlagen das erforderliche Anhalten zur Wahl der zweckmässigsten Angriffspunkte gewährt und ein gewiss nicht geringer Vortheil verschafft. Wenn so die vorgelegte Karte wesentlich technische Zwecke verfolgt, so ist doch nicht zu verkennen, dass sie auch ein geognostisches Interesse hat. Sie zeigt, dass die mächtigeren Conglomerat- und Sandstein-Schichten einen bestimmten Horizont einnehmen und denselben ihrer ganzen Längenerstreckung nach, oder doch so weit, als die Steinkohlenformation in hiesiger Gegend an die Oberfläche tritt, anhalten und dasa nur kleinere Partien genannter Gesteine als in den Schieferthonen eingelagerte, ihren Horizont wechselnde Keile erscheinen. Dass ferner bis zu dem Horizonte der hiesigen Steinkohlenformation, mit welchem die eigentliche Fanna (die Leaia-Unio- nnd Estheria-Schichteu) beginnt. die ziemlich gleichmässig vertheilten Conglomeratschichten vorwiegend sind, während dieselben von jenen Fauuaschichten an fast plötzlieh verschwinden und mit Ausnahme von ein oder zwei Schichten nur durch Sandsteine vertreten werden. Dabei ist zu erwähuen, dass die Geschiebe der Conglomeratschichten, jemehr sich letztere der oberen Grenze, der Faunaschicht, nähern, an Dicke zunehmen, so dass die nnterste Conglomerat-Schicht Geschiebe von der Grösse einer Erbse, die oberste Schicht von der Grösse eines Kinderkopfes und darüber enthält. Die oberste Conglomeratschicht ist besonders dnrch die vielen dicken Geschiebe sehr deutlich gekennzeichnet und kann mit Leichtigkeit durch das ganze Kohlengebiet verfolgt werden. Sie ist auf der Karte mit dem Buchstaben e bezeichnet. Ausserdem hat die specielle Aufnahme und Darstellung der Gesteinschichten auf besagter Karte noch ergeben, dass zwei von Herrn Professor Goldenberg neuerlichst bestimmte Estherienarten im Gebiete der vorhin genannten Faunaschichten, nämlich die *Estheria rugosa* und die *Estheria limbata* (worüber Herr Goldenberg eine besondere Abhandlung veröffentlichen wird)

und zwar jede der beiden Estherien einen bestimmten Horizont, welcher ca. je 100 Ltr. über dem Leaiahorizonte liegt, einnehmen. Es sind daher bis jetzt mit der Leaiaschicht drei fossile Leitschichten in der oberen Partie des hiesigen Steinkohlengebiets nachgewiesen.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass es, bei dem bekannten Mangel an natürlichen Gesteinsentblössungen und bei gänzlichem Mangel an bergbaulichen Aufschlüssen, dennoch nicht so schwierig ist, in noch unbekannten Steinkohlengebieten in der Kürze deren Lagerungs- und Gliederungsverhältnisse kennen zu lernen, als es wohl den Anschein haben möchte. Die Ausgehenden der festeren Gesteinschichten sind nämlich theils durch einen steileren, zuweilen riffartigen Streifen an den Bergehängen, Rücken etc., theils durch die diesen Streifen begleitenden Trümmer der Gesteinschicht, so deutlich gekennzeichnet, dass es nur eines geübten Auges bedarf, um solche Streifen zu verfolgen, gleichzeitig durch Handcompass und Schrittzählung aufzunehmen und endlich zu verzeichnen. Nach dieser Anleitung können auch in allen anderen Steinkohlengebieten Gesteinschichtenkarten angefertigt werden, wenn nur durch den Unterschied in der Festigkeit der verschiedenen Schichten irgend eine Spur an der Bergoberfläche zurückgeblieben ist.

Herr Dr. Marquart brachte einige Mittheilungen aus der chemischen Industrie und sprach über die neuere Methode der Sauerstoffabscheidung aus der Atmosphäre behufs Erzielung grösserer Lichteffecte, als aus kohlenwasserstoffreichem Brennmaterial. Derselbe legte ferner eine von Herrn Carl Heutelbeck in Werdohl eingegangenen Probe von Gemüse- oder Suppenextract vor, und knüpft daran Mittheilungen über die Nährsalze des Fleisches und ihre Identität mit den Nährsalzen der Körnerfrüchte.

Ausserdem hatte Herr Heutelbeck aus der Umgegend seines Wohnortes Stufen eines schönfarbigen Marmors und daraus geschliffene Knöpfe eingesandt, die vorgezeigt wurden.

Herr wirkl. Geh.-Rath von Dechen legte ein Stück eines nordischen Geschiebes von Silurkalk vor, welches in der Mergelgrube bei Schebitz, 1½ Meilen nordwestlich von Breslau von Dr. Orth gefunden worden ist. Dasselbe zeigt auf der Aussenseite parallele Streifen, die hier und da von einigen anderen Streifen in schräger Richtung durchschnitten werden. Herr Dr. Orth und Herr Geh.-Rath Römer in Breslau halten diese Streifen für Gletscher- oder Glacial-Streifen, und stellen sich den Vorgang in der Weise vor, dass diese Gesteinsstücke in Schweden in der Nähe ihrer Lagerstätte, auf der Unterlage eines Gletschers fortgeschoben, diese

Streifen erhalten haben, dann in Eis eingeschlossen oder auf Eisbergen liegend an ihre gegenwärtige Fundstätte in Schlesien gelangt sind. Sie verwahren sich ausdrücklich gegen die Ansicht, dass in diesem Vorkommen der Beweis für das Vorhandensein von Gletschern in Schlesien während der Diluvialzeit gefunden werden könnte. Es ist bekannt, dass bei den noch jetzt bestehenden Gletschern die anstehenden Felswände und der Boden der Eismassen stellenweise eine ähnliche Streifung oder Furchung zeigen, wie auch die Gesteinsstücke, welche auf die Unterlage der Gletscher gelangen. Es ist die Wirkung der gegenseitigen Reibung unter dem grossen Drucke der sich abwärts bewegenden Eismassen. Diese Streifung der Felsen ist einer der vorzüglichsten Beweise für die sehr viel grössere Ausdehnung der Gletscher während der Diluvialzeit, ebenso wie die eigenthümliche Glättung der Felsen durch das Eis selbst, *Roches moutonnées* von Saussure. Zur Vergleichung mit der gestreiften Oberfläche des Geschiebes hat Herr Geh.-Rath Römer mir ein Stück Silurkalk mit Gletscher-Streifen anvertraut, welches er selbst von övre Hus an Ager Elv bei Christiania vom anstehenden Felsen abgeschlagen hat. Es ist hierbei wohl auf die Aehnlichkeit dieser Gletscher-Streifen mit den gestreiften Rutschflächen, Spiegeln oder Harnischen aufmerksam zu machen, welche sich mitten im Gestein, fast bei allen Gebirgsarten und sehr häufig auf Gängen finden. Diese Aehnlichkeit der Wirkung beruht auf der übereinstimmenden Ursache, in beiden Fällen findet gegenseitige Reibung des Gesteins unter hohem Drucke statt.

Da die Verbreitung der nordischen Geschiebe sich über den nördlichsten Theil der Rheinprovinz und über einen ansehnlichen Theil der Provinz Westphalen ausdehnt, so dürfte die Aufforderung der in jenen Gegenden wohnenden Mitglieder unseres Vereins gerechtfertigt sein, der Aufsuchung solcher mit Gletscher-Streifen versehenen Geschiebe ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Derselbe Redner machte hierauf nachfolgende Mittheilung. In der vorigjährigen General-Versammlung zu Hamm habe ich die Probeabdrücke zweier geologischen Karten vorgelegt, welche seit dieser Zeit erschienen sind. Ich erlaube mir dieselben in vollendeten Abdrücken hier nochmals zur Ansicht zu bringen, obgleich eine derselben bereits in einer allgemeinen Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn am 7. Juni vorigen Jahres vorgezeigt worden ist. Die andere dagegen ist erst vor einigen Wochen fertig geworden, und dürfte daher vielleicht noch mehreren der hier versammelten Vereins-Mitglieder unbekannt geblieben sein. Die eine dieser Karten stellt Deutschland, Frankreich, England, den grössten Theil des ungarisch-österreichischen Kaiserstaates und einen Theil von

Italien dar; die andere erst kürzlich erschienene ist die geologische Karte von Deutschland, im Auftrage der deutschen geologischen Gesellschaft bearbeitet und mit Unterstützung des Königl. Preuss. Handels-Ministeriums im Verlag von J. H. Neumann in Berlin herausgegeben. Dieselbe ist im Maassstabe von 1:1400000 ausgeführt, während die Central-Europa umfassende Karte nur nahe die Hälfte dieses Maassstabes, 1:2500000, zeigt und daher das Detail nicht mit gleicher Deutlichkeit hervortreten lässt. Wenn überhaupt die geologische Untersuchung der Länder, ausser ihrem wissenschaftlichen Zwecke an sich erst eine eingehende Kenntniss des Bodens und seiner Unterlage, der natürlichen Reichthümer, der Beziehungen zur menschlichen Benutzung in Landbau und Industrie ermöglicht, so wird die Bedeutung geologischer Karten damit gleichzeitig hervortreten. Denn ebenso wie die Karte das Resultat der Untersuchung ist, ebenso kann die Untersuchung ohne die Herstellung der Karte gar nicht durchgeführt werden. So sehen wir denn auch überall die von den Staats-Regierungen, wie von Gesellschaften ausgehenden geologischen Untersuchungen gleichzeitig mit der Herausgabe geologischer Karten fortschreiten. Von der hohen praktischen Bedeutung dieser Karten mag als ein sichtbares Zeichen angeführt werden, dass die einzelnen Staaten der Nordamerikanischen Union nicht allein sehr bedeutende Summen auf die Herstellung derselben verwenden, sondern fortdauernde Institute gründen, um diese Karten immer auf dem neuesten Standpunkte lokaler Erforschung und allgemeiner Wissenschaft zu erhalten. Bei allen diesen Untersuchungen werden Karten zu Grund gelegt, welche einen sehr viel grössern Maassstab besitzen, als der Karte von Deutschland gegeben worden ist. Die Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen, welche in den Jahren 1855—1865 vollendet worden ist, hat einen Maassstab von 1:80000; die Karte von Niederschlesien, von Oberschlesien, von einem Theile der Provinz Sachsen, und von der Provinz Preussen, die gegenwärtig bearbeitet wird, von 1:100000. Für die genaueste Untersuchung, wie sie gegenwärtig sowohl die wissenschaftlichen, als die praktischen Interessen fordern, ist aber auch dieser Maassstab für nicht genügend erkannt worden und es werden die gegenwärtig in der Ausführung begriffenen Karten der Provinz Sachsen, Hessen und der Rheinprovinz im Maassstabe von 1:25000 bearbeitet und herausgegeben.

Wenn dieser grosse Maassstab auf der einen Seite für nöthig gehalten wird, so möchte vielleicht die Frage entstehen, ob Karten, welche 100 oder 56 mal kleiner gehalten sind, einem bestimmten Bedürfnisse entsprechen können. Diese Frage wird durch die Thatsache beantwortet, dass England seit bereits 50 Jahren eine geologische Karte besitzt, welche einen noch kleineren Maassstab hat, als die Karte von Central-Europa, im Verhältniss von 10 zu 13 oder

1:3250000. Diese Karte war dem berühmten Werke von Conybeare und Phillips Umrisse der Geologie von England und Wales beigegeben. Je grösser die Gegend oder das Land ist, welches in seinen geologischen Verhältnissen dargestellt werden soll, um so kleiner muss der Massstab der geographischen Grundlage sein, welcher dazu benuzt wird, denn sonst geht die Möglichkeit der Uebersicht, der unmittelbaren Anschauung verloren, welche ja eben der Zweck der graphischen Darstellung ist. Die 34 Sectionen der Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen nehmen einen Raum von 15 Fuss Höhe und 10½ Fuss Breite ein, dieselben können daher ohne eine künstliche Vorrichtung nicht zusammen übersehen werden. Deshalb ist denselben eine Uebersichtskarte im Maassstabe von 1:500000 gefolgt, die auch durch die Verhandlungen unseres Vereins (Jahrg. 23. 1866) eine weite Verbreitung in den heimathlichen Provinzen gefunden hat.

Ohne ein solches Bild ist es unmöglich eine Vorstellung von der Verbreitung der Gebirgsarten zu gewinnen, und Niemand wird behaupten wollen, dass er seine Heimathgegend, seine Provinz, sein Vaterland in allen seinen Beziehungen kennt, der sich nicht die Mühe genommen, das System geologischer Karten, ihre Sprache kennen zu lernen, und sich mit der geologischen Karte seiner Heimath und seines Vaterlandes bekannt gemacht hat. Aus diesem Grunde ist es wünschenswerth, dass die geologische Karte von Deutschland eine recht weite Verbreitung finden und zu einer genauern Kenntniss unseres Vaterlandes beitragen möge. Die Ausdehnung der Karte über die angrenzenden Gegenden könnte möglicher Weise zu gross erscheinen, es ist dabei aber zu berücksichtigen, dass dieselbe gegen Nord nicht einmal den nördlichsten Theil der Provinz Preussen umschliesst, dass sie gegen West nur sehr wenig über die Grenze der Rheinprovinz, gegen Ost ebenso wenig über die Grenze von Schlesien hinausgeht und dass nur gegen Süd eine Beschränkung zulässig erscheinen möchte. Die Südspitze von Tyrol würde doch aber nicht fehlen dürfen. Zur Zeit aber wo die geographische Grundlage der Karte hergestellt wurde, mussten die zum deutschen Bunde gehörenden österreichischen Provinzen nothwendig darauf Platz finden, und wird deshalb die Ausdehnung der Karte um so mehr gerechtfertigt, als dadurch die wesentlichsten Verhältnisse der Alpen zur Anschauung gebracht werden konnten. Die Durchschneidung derselben würde kaum zu rechtfertigen gewesen sein.

Da inzwischen die Mittagszeit bereits eingetreten und weitere Mittheilungen nicht angemeldet waren, so nahm der Herr Vortragende in seiner Eigenschaft als Vereinspräsident Veranlassung, die Sitzung und zugleich die Generalversammlung zu schliessen und den

Anwesenden seinen Dank für die rege Theilnahme an den gepflogenen Verhandlungen auszusprechen.

Am Nachmittage vereinigte sich noch ein grosser Theil der Mitglieder zu einer Fahrt mittelst Extrazuges der Eisenbahn nach Louisenthal, um von hier aus die bergmännischen Anlagen auf der Gerhardgrube zu besuchen. Da der Berichterstatter daran Theil zu nehmen leider verhindert war, so erlaubt sich derselbe eine in der Saarbrücker Zeitung vom 11. Juni enthaltene Schilderung dieses Ausfluges hier der Hauptsache nach zum Abdruck zu bringen.

„Ein Extrazug nahm um $2^1/_2$ Uhr die Theilnehmer auf und führte sie nach Louisenthal, woselbst ein Bergmusikcorps aufgestellt war und die Ankommenden mit der bekannten Arie von Lortzing: „Heil sei dem Tag, an welchem du bei uns erschienen", begrüsste; dazwischen dröhnten Böllerschüsse und die preussischen und die norddeutschen Bundesfarben winkten von den Grubengebäuden herab den Gästen herzlichen Willkomm zu. Diese, von den Herren Beamten auf das freundlichste geführt, nahmen Einsicht von den grossartigen Grubenanlagen, den Maschinen und deren Thätigkeit, und die Herren vom Fach machten gerne die gewünschten Mittheilungen und Erläuterungen. Unterdessen hatten sich zwei grosse Züge von leeren Kohlen-Transport-Wagen, ein jeder derselben mit zwei festen Sitzbrettern versehen, geordnet, auf welchen die Gäste in heiterster Stimmung Platz nahmen. Fast gleichzeitig ertönte das Signal zur Abfahrt, und unter den Klängen der trefflichen Kapelle der Grube, Gerhard fuhr der eine kleinere Zug hinein in des Schachtes rabenschwarze Nacht, die übrigens hier durch zahlreiche Lichter glänzend erhellt war, der andere grössere aber brauste hin in das herrliche Saarthal dem alten Gerhardschachte zu, wohin die Kapelle vorausgeeilt war, um die Eintreffenden mit ihren Weisen zu begrüssen. Diese Fahrt durch das romantische Thal mit seiner frischen und wechselvollen Hügelbewaldung, die oft an dem Vergnügungszuge vorbeieilenden Züge, welche das schwarze Gold nach den grossen Ladestellen führten, kurz Alles, was unsere fremden Gäste sahen und hörten, wird ihnen eine unvergängliche Erinnerung bleiben an das schöne Saargebiet und seine grossartige Industrie. Nachdem am Gerhardschacht die bergbaulichen Einrichtungen, namentlich die aus der Maschinen-Fabrik von Laeis in Trier hervorgegangenen Ventilatoren, welche den Luftwechsel in der Grube zu vermitteln bestimmt sind, in ihrer geräuschlosen Thätigkeit in Augenschein genommen waren, kam nach ungefähr viertelstündigem Harren endlich der kleinere Theil der Gäste aus der Tiefe des Schachtes herauf, freudig begrüsst von den sie Erwartenden. Gruppenweise bewegte sich nun die Gesellschaft auf dem geebneten Bergmannspfad durch den prachtvollen Wald nach dem Hohbergschachte, woselbst sie nach halbstündigem Gange ankam. Hier in Mitten schattiger Bäume

hatte die Königliche Bergwerksdirection auf die liberalste Weise für die leiblichen Bedürfnisse der Naturforscher und auch Nichtnaturforscher gesorgt. Auf einem mit Fahnen in den preussischen und norddeutschen Bundesfarben geschmückten Raume waren für die Gäste eine Anzahl Tafeln gedeckt, bestellt mit vorzüglicher kalter Küche und trefflichen Weinen von Saar, Mosel und Rhein. Auch für einen labenden Trunk des Gambrinus war gesorgt, dem mit Behagen zugesprochen wurde.

Während so die Gläser erklangen und die Speisen vortrefflich mundeten, führte die Louisenthaler Bergkapelle, unter Leitung ihres Kapellmeisters Herrn Kiskalt, ein Programm durch, das in seiner Zusammensetzung und präcisen Ausführung nichts zu wünschen übrig liess. Bei allgemein fröhlicher Stimmung ergriff zunächst der Vorsitzende der hiesigen Bergwerksdirection, Herr Ober-Bergrath Achenbach das Wort und brachte dem Naturhistorischen Verein, insbesondere dem an der Spitze desselben stehenden Herrn wirkl. Geh.-Rath von Dechen, sowie dem Herrn Berghauptmann und Professor der Mineralogie und Bergwerkswissenschaften Dr. J. Nöggerath ein mit donnerndem Jubel aufgenommenes Hoch. Herr v. Dechen erwiderte auf diesen Gruss mit Worten, die jedem Anwesenden tief zu Herzen gingen. Er wies darauf hin, wie lange Zeit er mit dem hiesigen Revier in amtlicher Beziehung gestanden; wie es ein Vorzug des deutschen Landes sei, dass der Bergbau von seinen Anfängen an mit der Wissenschaft die Verbindung erhalten habe. Unter der Fremdherrschaft Napoleons jedoch habe der Bergbau Rückschritte gemacht, seitdem aber das Vaterland neu erstanden sei, stehe er dem keines anderen Landes nach und könne der Concurrenz jedes fremden Landes die Spitze bieten und die Früchte seiner Anstrengungen in die weitesten Kreise vertheilen. Unter den Männern, die hiezu beitrügen, seien vor allen anderen erst diejenigen zu nennen, die ihrem schweren Beruf getreu jeden Morgen in die Grube gehen, mit Gefahr und Anstrengungen die unterirdischen Schätze zu heben, dann die Vorgesetzten, welche mit den Arbeitern in directer Verbindung wirken, die Steiger, und nach diesen kämen die Männer der Wissenschft, die Bergwerksdirection und Grubenvorstände u. s. w., und nur in dem geregelten Ineinandergreifen dieser Factoren liege das Erblühen des Bergbaues. Schliesslich bringt Herr v. Dechen der Knappschaft des Saarbrücker Bergbaues ein dreimaliges Hoch, das mit Enthusiasmus aufgenommen wurde. — Herr Hoff aus Mannheim bringt im Namen aller geladenen Gäste der Bergwerksdirection den Dank dar; er freut sich, dass er als Süddeutscher sich glücklich fühle bei dem Streben der badischen Kammer nach einer Einigung mit dem gesammten Vaterlande. Er weist auf den Nachbar hin, der vor noch nicht langer Zeit lüstern nach dem Rhein geblickt und sein begehrliches Auge hauptsächlich

auf das reiche Saarkohlenbecken gerichtet habe, aber unter dem Schutz der Norddeutschen Flagge, die stolz hier wehe, würden sicherlich alle schmachvollen Anschläge zurückgewiesen werden. Sein Hoch gilt der Flagge des Nordbundes, unter welcher hoffentlich in nicht mehr ferner Zeit das ganze Volk einig und frei sein werde. Mit Jubel fällt die Versammlung ein und der greise Dr. und Professor Nöggerath drückt den wackeren Süddeutschen freudig an die Brust. — Dr. Overbeck aus Lemgo bringt einen mit allgemeinem Jubel aufgenommenen Toast aus auf den eben so wackeren Bergmann als grossen Vertreter der Wissenschaft Professor Nöggerath, Herr Berg-Inspector Holste einen freudig begrüssten auf die Bergwerks-Direction, den Schluss aller Trinksprüche aber bildete der von Herrn Dr. Jordan ausgebrachte auf das gesammte deutsche Vaterland.

Indessen war die Dämmerung angebrochen und die Stunde gekommen, wo der Extrazug die Gäste nach unseren Städten zurückbringen sollte. Das Musikcorps einen Theil des Wegs an der Spitze, gingen sie in gehobener Stimmung der Station Louisenthal zu, woselbst die bereit stehenden bequemen Waggons die Müden aufnehmen und wieder heimwärts, das heisst, in unsere Mauern führten, von wo aus ein Theil der Gäste am folgenden Tage in die Heimath zurückkehrte, ein anderer Theil aber noch Excursionen in das Sulzbachthal und in das Saarthal bis nach den Dillinger Hüttenwerken machte, wohin sie einer Einladung gefolgt waren, an die sich eine überaus freundliche Aufnahme knüpfte. Wie wir ihnen, so mögen auch die Heimkehrenden uns ein freundliches Andenken bewahren."

Vorgeschichtliche Spuren des Menschen in Westphalen.

Von F. F. Freih. von Dücker.

Im vorjährigen Berichte über die Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins zu Bonn ist eine Notiz abgedruckt über Ausgrabungen anthropologischer Reste, die ich im Jahre 1867 in den Kalkhöhlen des Hönnethales in Westphalen ausgeführt hatte.

Im Herbst 1869 wurde es mir möglich, diese Ausgrabungen weiter fortzusetzen und ich verfehle nicht, dem verehrlichen Vereine, welcher sich in neuerer Zeit in so anerkennenswerther Weise der vorhistorisch-anthropologischen Forschungen seines Bereiches annimmt, Weiteres zu berichten und die wichtigsten Fundstücke zur Ansicht zu übersenden.

1. Am 9. October des bezeichneten Jahres stellte ich zwei Arbeiter im Hohlen Stein bei Rödinghausen an und liess dieselben bis zum 12. selbigen Monats täglich ununterbrochen arbeiten, um

den 1849 begonnenen, 1867 fortgesetzten mittleren Längsgraben zu verlängern und zu vertiefen. Derselbe erreichte hierdurch eine Länge von ungefähr $5^1/_2$ Meter und eine Tiefe von $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Meter. Ich besuchte die Arbeit täglich einige Male und liess die gefundenen Reste aus verschiedenen Tiefen besonders hinlegen.

Es kamen bald wieder höchst interessante Funde zum Vorschein.

In der Nähe des Höhleneinganges in circa $^3/_4$ Meter Tiefe hob ein Arbeiter vor meinen Augen ein wohlerhaltenes scharfkantiges Stück eines Fussgelenkknochens eines Rhinoceros aus.

Einige Meter weiter nach dem Innern der Höhle in $^1/_2$ bis 1 Meter Tiefe fand ich wieder ebenso wie 1867 mehrere der wohlerhaltenen zierlichen Fuss- und Flügelknöchelchen von Feldhuhn, welche ich für Spiel- oder Schmucksachen halte. Am weiteren Ende des Grabens in 1 Meter Tiefe wurde ein Feuerherd von geringer Ausdehnung an rothgebrannter Erde und kleinen Kohlenresten erkennbar. Kleine zerschlagene Knochenreste und scharfkantige Steinabsplisse wurden überall in der erdigen Masse in ziemlicher Menge gefunden.

In weiterer Tiefe blieben die derartigen Verhältnisse der Massen ganz gleich; bestimmte Schichtung war nicht zu erkennen, am wenigsten solche, die durch Wasseranschwemmung hätte entstanden sein können. Grössere scharfkantige, von der Decke der Höhle herabgestürzte Kalksteinblöcke wurden häufiger.

Das Alter der durchgrabenen Massen nahm mit der Tiefe im Allgemeinen zu, wie die nachstehenden interessanten Ergebnisse darthaten. In der weiteren Tiefe von $1^1/_4$—$1^3/_4$ Meter kamen mehrfache Knochenreste von Höhlenbären und einige unverkennbare Stücke von Rhinoceroszähnen zum Vorschein.

In unzweifelhafter Zusammenlagerung mit diesen Resten fanden sich mehrere sehr fein geschlagene kleine Feuersteinmesser und Steinabsplisse von Steinen der Localität, sowie mehrere kleine Stücke ältester charakteristischer Poterie mit eingemengten Kalkspathtrümmern. Alle Knochenreste waren zu kleinen Stücken zerschlagen.

2. Während der obigen Ausgrabungen besuchte ich in Gesellschaft des sehr gefälligen dortigen Grundbesitzers, Herrn Feldhof, die Friedrichshöhle bei Klusenstein und die nahe darüber liegende Klusensteiner Höhle, welche Herr Dr. Fuhlrott die Feldhofs-Höhle nennt.

In der Friedrichshöhle bemerkte ich keine wesentliche Veränderung gegen 1867. Die letzte, künstlich erweiterte und ziemlich schwer zu passirende Erstreckung stand noch fast ganz in einer Knochenbreccie. Am obersten Ende fand ich an einer Stelle lose erdige Massen und aus denselben nahm ein Arbeiter vor meinen Augen ein Bruchstück eines grossen Fussgelenkknochens, welcher auf der Gelenkfläche mehrere unverkennbare Schlagspuren eines

stumpfspitzen, rauhen Instrumentes zeigte. Ich konnte hiernach nicht mehr zweifeln, dass diese Höhle nach oben mit der vorerwähnten grossen bewohnten Höhle communicirt und dass deren Knochenreste meistens aus Menschenhand stammen. Das Kieferstück von einem Tiger und die vielen Höhlenbärenreste, welche ich 1867 fand, sind danach, wie ich es schon damals vermuthete, in dieser Weise zu deuten.

3. Die nahe Feldhofs-Höhle fand ich wenig verändert. Die landwirthschaftlichen Ausgrabungen des genannten Besitzers waren wenig fortgeschritten. Der vom Gebrauche geglättete Steintisch war erhalten, auch waren im oberen Höhleneingange noch einige Felsblöcke mit gleichen Erscheinungen zum Vorschein gekommen. Ein werthvolles Geschenk machte mir Herr Feldhof mit einer sehr charakteristischen Streitaxt aus Feuerstein von der Grösse einer grossen Menschenhand. Dieselbe ist in rohester Weise geschlagen und hat die Form der so vielfach in Frankreich besonders bei St. Acheuil gefundenen derartigen Instrumente. Die Franzosen nennen diese Form sehr bezeichnend Mandelform.

Herr Feldhof hatte das Stück im Schutt der Höhle gefunden, doch konnte er die ursprüngliche Stelle des Fundes nicht genau bezeichnen. (Ganz ähnliche Stücke aus Quarzit zeigte mir kürzlich Herr Professor F. Römer zu Breslau; dieselben stammten aus der Gegend von Madras in Ostindien.)

4. Wenige hundert Schritte weiter aufwärts im Hönnethale, am rechten, felsigen Thalgehänge führte mich der Arbeiter Theodor Abt an eine Stelle, wo er im Jahre zuvor bei der Gewinnung von Kalksteinschutt ein menschliches Gerippe gefunden und wieder eingescharrt hatte. Dasselbe war in einer flachen Felsennische unter einem grösseren Felsstücke und 2—2½ Meter tief unter Kalksteinschutt gefunden worden.

Es gelang mir noch, einen Theil der Knochenreste aufzufinden, doch waren dieselben sehr zerbrochen. Vom Schädel fand ich nur noch zwei Stücke des Stirnbeines und einige Zähne. Die Reste waren stark ausgewittert und zum Theil mit Kalksinter überzogen. Einige zerschlagene Thierknochen vom Hirsch und von einem sehr grossen Hunde oder Wolf hob ich zugleich mit den menschlichen Resten auf. Einige verdächtige Spuren an letzteren Resten brachten mich auf den Gedanken an Cannibalismus, doch dürften hierüber nur Vergleiche mit den derartigen Funden der Herren Spring und Dupont in Belgien zur Gewissheit führen können.

5. Der genannte Arbeiter erzählte mir, dass er in einer nahen Felsenspalte eine Menge sehr eigenthümlicher »kreuzförmiger« Knochen gefunden habe, die in einem nahen Feuer verbrannt worden seien. Ich richtete gleich meine Forschung auf die betreffende Stelle und entdeckte bald zu meiner grossen Freude im Kalkstein-



schutt kleine Stücke von Rennthiergeweihen. Eifriges Suchen lieferte weitere Stücke und als Abt mühsam in der steilanfsteigenden Felskluft herauf stieg, brachte er so viele gleichartige Reste mit, dass ich über hundert Stücke erhielt. Ein einziger zerschlagener Fussknochen fand sich darunter, der sich ebenfalls als vom Rennthiere stammend erwies. Die übrigen Reste waren sämmtlich zerschlagene Stücke von sehr dünnen Rennthiergeweihen in sehr ausgewittertem Zustande, sodass sie stark an der Zunge hafteten. Die Oberfläche hat nicht die Politur und das Ansehen von ausgetragenen Geweihen. An vielen Stücken habe ich Schlag- und Schnittspuren erkannt; zwölf Stücke zeigten sich längsgespalten zum Theil mit Spuren von Schlägen, welche diese Spaltung bewirkt hatten.

Nahe oberhalb der Fundstelle am steilen Felsengehänge befindet sich eine sehr kleine, schwer zugängliche Höhle, die Ziegenhöhle genannt; ich konnte in derselben bei kurzem Besuche keine Spuren von Alterthümern finden, doch hat sie Bodenschutt und eine unzugängliche Verlängerung; es wird ihre weitere Untersuchung gewiss von Interesse sein.

Was nun die obigen Rennthierreste anbelangt, so hat es ganz den Anschein, als ob in der Ziegenhöhle eine Familie gewohnt hätte, die ihren Unterhalt im Wesentlichen von einer Rennthierheerde nahm. Das nahe fruchtbare Plateau von Brokhausen bot selbst für Ackerbau gute Stelle. Ob zu der Zeit noch das Diluvialmeer in der 3 Meilen nördlich entfernten westfälischen Ebene fluthete! wer stellt dies bestimmt fest? Ich möchte es wohl annehmen, da nur dieses Meer mit seinem eistragenden Polarstrom das Klima bringen konnte, welches dem Rennthier den Aufenthalt an den westfälischen Gebirgsabfällen, sowie am Bodensee, in Belgien und in Frankreich heimisch machte.

Dass die obigen Reste aus Menschenhand stammen, daran kann man bei Erwägung der ganzen Umstände unmöglich zweifeln. Eine solche Menge ganz gleichartig behandelter Reste eines so seltenen Thieres können nicht durch einen natürlichen Zufall an die beschriebene Stelle gekommen sein und die Spuren menschlicher Thätigkeit sind zum Theil für den Kenner evident. Es scheint mir, dass die Geweihe in dem Zustande den Thieren abgeschlagen worden sind, wo sie noch äussere essbare Haut- und Fleischtheile hatten. Die Gleichmässigkeit in der geringen Stärke und die matte Oberfläche der Stücke sprechen hierfür.

Zu bemerken habe ich noch, dass die obenerwähnte Collection bezüglicher Fundstücke bereits der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vorgelegen hat. Zweifel, welche dieselbe in einzelne meiner Auffassungen setzte, hoffe ich durch weitere Untersuchung mit Sachkennern aufheben zu können.

Neurode im Mai 1870.

Mittheilung des Herrn Dr. Weiss an den Secretär des Vereins.

In den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1870 S. 62 sind Beobachtungen über die Stellung der Familie der Nöggerathieae nach Goldenberg und mir mitgetheilt, zu welchen ich mir jetzt einige nachträgliche Bemerkungen erlaube, zum Theil nach Originalen, welche ich kürzlich in Berlin, Dresden und Halle zu sehen Gelegenheit hatte. — Besonders in Bezug auf die Unterscheidung der Gattungen Nöggerathia und Cordaites ist sehr wichtig, dass ein schönes Exemplar von *Nöggerathia foliosa,* welches die Berliner Universitäts-Sammlung aufbewahrt, ganz unzweifelhaft erkennen lässt, dass die Blätter quer gegen den Stengel sitzen, mit der flachen Seite nach ihm, zugleich zweireihig. Vergleicht man nun alle andern (z. B. von Göppert, Geinitz etc.) bisher gegebenen Zeichnungen von Nöggerathien, welche als gefiederte Blätter aufgefasst wurden, so wird man erkennen, dass dieselben sich recht wohl auch als spiralig gestellte betrachten lassen, da ihre Insertion nirgend vollständig und unzweifelhaft erhalten ist. Etwas unterhalb der Spitze scheinen die Blätter bei allen Formen ziemlich locker, an der Spitze selbst gedrängt gestanden zu haben, schopfartig wie man sagt, d. h. in dichter Spirale zusammengedrängt. Dies beweist auch das schöne grosse Original zu Germar's *Flabellaria principalis,* an welchem man entschieden wahrnehmen kann, dass die Blätter über einander liegen, nicht fächerförmig an einem Stiele gesessen haben, wie nur die unvollkommene Zeichnung vermuthen lassen konnte. Der Stengel dieses Exemplars ist schief geneigt gegen die Schichtungsebene gewesen, worin zumeist die Blätter liegen; daher kommt es, dass die einzelnen Blätter fächerartig nach allen Seiten vertheilt erscheinen. — Hiernach wird man nur schwierig die Vertheilung der Blätter zu einer Unterscheidung der Gattungen *Nöggerathia* und *Cordaites* benutzen dürfen.

Es frägt sich nun, ob zu diesem Zwecke wohl die Nervation verwendbar wäre. Man findet nämlich bei den gegenwärtig als *Nöggerathia* beschriebenen Formen nur oder fast nur gleichstarke Nerven, bei *Cordaites* dagegen dickere mit feinern zwischen ihnen. In der That glaube ich, dass man auf die Verschiedenheit der Nervation Rücksicht bei der Unterscheidung der Arten zu nehmen haben wird, — man braucht nur die Nerven der Gramineen zu vergleichen, so wird man von dieser Nothwendigkeit bald überzeugt; — ob man aber Gattungsunterschieds durchgreifender Art hierin entdecken kann, will ich noch als offene Frage gelten lassen; möglich, dass man sich mit einem *„Subgenus" Cordaites* wird begnügen müssen. Ich will hier bemerken, dass die Germar'sche Darstellung der

Nervation seiner *Fl. principalis* keinen Anhalt zur Unterscheidung der Art gibt, da die Nerven viel zu weitläufig gezeichnet wurden. Vielmehr sind dieselben ziemlich dick und dicht, meistens gleich stark, hier und da jedoch mit einem feinern Nerv zwischen den gröbern, ähnlich wie bei *Cordaites borassifolius;* jedoch kann man solche Stellen wohl richtiger als hervorgerufen durch Einsetzen neuer Nerven ansehen.

Noch wenige Worte bezüglich der zu den Nöggerathieen zu rechnenden Früchte. Würden sich nämlich *Trigonocarpus*, *Rhabdocarpus*, *Cyclocarpus*, *Cardiocarpus* sämmtlich oder zum Theil als die Früchte der Nöggerathieen herausstellen, ohne auf einander (als Frucht und Same) reducirbar zn sein, so würde man ebenso viele Gattungen zu unterscheiden haben, als wesentlich verschiedene Fruchtformen dieser Familie. Doch glaube ich eben, dass der volle Beweis der Zusammengehörigkeit von Blättern und Früchten erst geliefert werden muss und aus dem blossen Zusammenvorkommen noch nicht überzeugend geführt werden kann. Prof. Geinitz hat (N. Jahrb. f. Min. 1865 S. 391 Taf. III, Fig. 1. 2) *Nöggerathia foliosa* abgebildet und beschrieben, wovon er Fig. 1 als fructificirendes Exemplar betrachtet. Man kann die Zugehörigkeit dieses Stückes zu der obigen Species wohl annehmen, in welchem Falle übrigens eine Stellung der Blätter am Stengel wie bei dem Berliner Exemplare anzunehmen sein wird; aber dass die als Samen oder Früchte betrachteten Körper der bei Cycadeen bekannten Fruchtbildung entsprächen, wird wohl nicht allgemein anerkannt werden. Weder die Fruchtstellung noch die Form der fruchtähnlichen Körper ist daran klar. — Ebenso wird man auf Berücksichtigung der früher von Goldenberg gegebenen und als weiblichen Zamienartigen Zapfen gedeuteten Figur verzichten müssen, dieselbe vielmehr für den Stamm (mit Axe) einer *Sigillaria* aus der Gruppe der *hexagona* erkennen.

Endlich muss ich aber noch auf eine Figur in Göppert's permischer Flora Taf. 64, Fig. 14 (*Rhabdocarpus Germarianus* Göpp.) deshalb verweisen, weil dieser Fruchtstand ausserordentlich den männlichen Blüthenständen nach Goldenberg entspricht, namentlich ebenfalls Deckblättchen am Grunde der einzelnen Früchte zeigt, welche bei den männlichen Blüthenständen am Grunde der einfachen kätzchenartigen Aehren stehen. Dieser Rest ist sicher zur gleichen Familie zu ziehen.

Bonn, den 29. April 1870.

Reisenotizen aus einem Briefe des Herrn P. Th. Wolf S. J.

Das Mitglied unseres Vereins, Herr Th. Wolf aus Kloster Laach, ist in Folge eines an ihn ergangenen Rufes als Professor der Geologie nach Quito übergesiedelt. Nach einem uns freundlichst

zur Einsicht verstatteten Briefe, datirt Quito den 15. September, schiffte er sich am 8. Juli in St. Nazaire ein, erreichte am 4. August Quayaquil und am 17. desselben Monats Quito. Ueber seine amerikanische Landreise hierher machte derselbe nachstehende interessante Mittheilungen.

„In Quayaquil hatten wir drei Tage zu arbeiten um die nothwendigen Vorbereitungen zur Weiterreise zu treffen; denn was zu einer Landreise in Südamerika gehört, davon hat man in Europa gar keinen Begriff. Vor Allem mussten unsere grossen Kisten in kleine, für Maulthiere tragbare umgepackt werden. Dann kam die persönliche Ausrüstung, die wir als Neulinge unsern dort wohnenden Patres anzuschaffen überlassen mussten. Da wurden Sättel, feuerrothe Pferdedecken, colossale Sporen, Regenmäntel, grosse Strohhüte, lederne Reithosen, bunte Wollendecken u. s. w. eingekauft und allerlei nothwendige oder nützliche Kleinigkeiten hergerichtet. Alles dieses und wir selbst wurden am 8. August Mittags auf ein kleines Dampfschiff gebracht, denn eine halbe Tagreise weit konnten wir noch auf dem Fluss reisen. So fuhren wir denn lustig den krokodilreichen Quayaquilstrom hinauf zwischen den schönsten Kaffee- und Cacaowäldern dahin. Am schlammigen Ufer lungerten hunderte und tausende (oft zwanzig bis dreissig auf einem Haufen) von trägen Krokodilen, eigentlich Alligatoren oder Kaimanen, viele 15' bis 20' lang, und meist mit weit aufgesperrtem Rachen. Der Quayaquil soll der krokodilreichste Fluss der Welt sein. – Abends kamen wir ins Indianerdorf Babahogo, und des andern Morgens galt es, Pferde und Maulthiere aufzutreiben. Die Indianer forderten viel zu viel; da wandten wir uns an den Gubernator der Provinz. Dieser schickte alsbald Soldaten aus (sie gingen barfuss und waren ganz zerlumpt), welche mit den Indianern Händel anfingen und denselben unter gräulichem Lärm die Pferde für eine bestimmte Taxe entrissen. Unter solchen Umständen wollten wir nicht eine Karavane von 12 Maulthieren für unsere Kisten mitnehmen, sondern übergaben das Gepäck dem Gubernator als Regierungssache. Dieser lieferte dann Alles einige Tage später nach Quito. Die Pferde mussten alle 2 bis 3 Tage gewechselt werden, wobei wir uns jedesmal als *catedraticos* an die Beamten wandten. Ausser unsern vier Pferden nahmen wir nur ein Maulthier für zwei Reisekoffer und einen Indianer mit welcher die zerbrechlichsten Instrumente auf dem Rücken tragen musste und wie die Pferde gewechselt wurde. — Nun warfen wir uns in unsere bunte ritterliche Rüstung und sassen von jetzt an täglich 9—10 Stunden zu Pferde. In den ersten zwei Tagen ging es in der Ebene ziemlich gut. Der Weg war freilich nur ein etwas breiter Fussweg und nach europäischen Begriffen herzlich schlecht, aber für hier ausgezeichnet — und ich bitte für das Folgende zu beachten, dass wir auf der Hauptstrasse des Landes reisten. Es

ging immer durch dichten Urwald, der prachtvoll war und viel zu sehen gab; nur war der Weg oft so niedrig, dass man sich auf das Pferd legen musste, wenn einem nicht der kleine Unfall eines unserer Reisegefährten begegnen sollte, der in den Schlingpflanzen hängen blieb, während seine Rosinante sachte unter ihm wegstrich. Hie und da kommt man an einsamen Indianerhütten vorbei, welche gewöhnlich gegen wilde Thiere aus hohen Gerüsten von Bambusrohr erbaut sind. Stellen Sie sich ja nicht vor, dass es auf diesem Wege ordentliche Gasthäuser gebe; nur ein paarmal hat man das Glück in einem Dorf, hier Stadt genannt, zu übernachten, aber auch dann ist von einem Bett keine Rede. Wir brachten auf der ganzen Reise nie die Kleider vom Körper und schliefen stets auf dem Boden. Man muss gewöhnlich bei einer Indianerfamilie um Unterkunft bitten; da bekommen wenigstens die Pferde zu fressen, denn was für die Menschen hergerichtet wird, ist für den Europäer gewöhnlich ungeniessbar. Eine Unreinlichkeit und ein Schmutz herrscht in diesem ganzen Lande, von dem man in Europa keine annähernd richtige Vorstellung haben kann. Das Unglück wollte, dass ich gleich am ersten Abend zusah, wie eine Alte den Reis kochte, da war mein Appetit für 8 Tage dahin; ich lebte fast nur von Eiern, Bananen und Cacao. Diese Indianer sind kaum halb der Wildheit entrissen. Sie sprechen (auch hier in Quito, wo sie die Hauptbevölkerung bilden) Quichua oder Inca, gehen halb nackt und lassen ihr straffes buschiges Haar ganz wachsen, kurz sie unterscheiden sich sehr wenig von ihren ganz wilden Landsleuten. Auch von letztern kamen von Rio Napo und Marañon, seit unserer Anwesenheit bereits 4 Banden nach Quito. Nackt bis auf den Lendengürtel aus Baumbast, besteht ihre Toilette in feuerrothen und blauen Strichen, welche sie sich auf ihren kupferbraunen Körper und besonders im Gesicht um die Augen malen, und in Vogelfedern, mit denen sie ihr langes schwarzes Haar zieren. Um den Hals tragen sie Ketten von Zähnen, Schneckengehäusen oder Käferflügeldecken; kurz sie entsprechen wirklich allen Anforderungen, welche eine Robinsonsphantasie an Wilde stellen kann. Ich hoffe diesen nächstes Jahr einen mehrwöchentlichen Besuch abzustatten; sie wohnen 8 Tagereisen von hier.

Am dritten Tag kamen wir in die Bergregion (*tierra templada*) und nun begannen die Schwierigkeiten des Weges. Sie kennen die Alpenwege (Kuhwege), aber die schlechtesten sind herrlich gegen diese Hauptstrasse über die Cordilleren. Es geht an schauerlichen Abgründen vorbei, auf und ab über die steilsten Felsen, wo ein Fehltritt des Lastthieres seinem sichern Verderben genügt; kein Steg führt über die reissenden Wildbäche, viele Stellen sind geradezu lebensgefährlich. Dass ich nicht übertreibe, beweisen die unzähligen Schädel und Gebeine von Menschen und Thieren, die allenthalben

zerstreut liegen. Wo ein Mensch in dieser Wildniss verunglückt, da bleibt er gewöhnlich liegen, bis ihn die wilden Thiere und Geier abgenagt haben. Mit Grausen sah ich einmal den Boden eines Abgrundes neben mir, ganz bedeckt mit gebleichten Todtenschädeln und Gebeinen, und eine Schaar schwarzer Geier sass bei einem frischen Aas. Zum Glück war in Ecuador gerade trockne Jahreszeit und somit der Weg we- niger gefährlich. In der Regenzeit verunglücken unzählige Menschen, und der Verkehr mit Quito stockt oft Monate lang. Und dies ist der einzige Weg nach der Hauptstadt, den Jedermann reiten muss, denn zu gehen ist er höchstens für Indianer.

Man begegnet hier allerlei Reisenden zu Pferde, Rothhäuten wie Damen im Schleier; ferner ganzen Karavanen von Eseln, Ochsen, Maulthieren und Llamas, wobei es auf den schmalen Pfaden nicht immer ohne Schlägereien, besonders mit den halsstarrigen Eseln, abgeht. Als wir einmal über einen Fluss setzten, wurde das Pferd meines Vordermannes, der ein Kind im Arm hielt, in einen Strudel gerissen, und der Mann rettete sich mit Mühe durch Schwimmen. Mein Pferd, schon mitten im Fluss, stutzte, und ich erwartete schon dasselbe Loos, doch ging es gut. Schlimm wurde es besonders, als wir am 13. August über den Chimborasso ritten. Das waren 13 fürchterliche Stunden für uns und die armen Pferde. Da halfen keine Decken mehr gegen den schneidenden Wind, den Hagel und Schnee, den uns der Chimborasso fortwährend reichlich niedersandte. Der Pass führt in der Höhe von ca. 14,000′ nicht weit unter den Schneefeldern hinüber.

„Dem Rösslein war's so schwach im Magen
Fast musste der Reiter die Mähre tragen" etc.

Die Nacht brachten wir ganz durchnässt, in einer elenden Hütte kauernd, schlaflos zu (12,000′). Solche Strapazen, wie sie einen hier erwarten, ahnt man in Europa gar nicht.

Noch Vieles möchte ich Ihnen erzählen, aber der Brief würde gar zu lang. Von der merkwürdigen Cordillerenflora und der Geologie habe ich noch gar nicht gesprochen, aber um hierin nicht zu kurz zu sein, muss ich den Stoff wohl für den nächsten, bald (in einem Monat) folgenden Brief aufsparen. Ich hatte bei allen Leiden das für einen Naturforscher gewiss seltene Glück, in wenigen Tagen, fast unter dem Aequator, alle Regionen, von der heissesten der Welt bis zum ewigen Eis und Schnee, von 0 bis 14,000′ zu durchwandern. Hinter dem Chimborasso wurde der Weg etwas besser, und wir ritten schnell auf der Hochebene voran, zu beiden Seiten die schneebedeckten Cordilleren, über denen sich die prachtvollen Vulkane aufthürmten. Am 17. August Abends spät ritten wir in Quito ein. Ich werde bald ausführlicher über hiesige Verhältnisse melden."

Gustav Bischof.

Nekrolog.

(Aus dem »Ausland« Jahrg. 1870 S. 1216.)

Dr. Gustav Bischof, der verdienstvolle Naturforscher, welcher sich vorzüglich mit den Gebieten der Chemie nnd Physik in ihrer Anwendung auf Geologie und damit in Beziehung stehende Gegenstände beschäftigte, ist in einer Reihe von Jahren oft im »Ausland« genannt und mit seinen Schriften angeführt worden. Die Wissenschaft hat ihn vor kurzem durch den Tod verloren. Wohl dürfte es daher geeignet sein, wenn unsere Zeitschrift einige Kunde über ihn nnd namentlich über seine literarischen Arbeiten in folgendem bringt.

Bischof starb plötzlich und unerwartet am Schlage im Kreise seiner Familie zu Bonn am 29. Nov. 1870 in seinem nicht ganz vollendeten 78. Lebensjahre. Er war Geheimer Bergrath und Professor der Chemie und Technologie sowie Director des chemischen Laboratoriums und des technologischen Cabinets an der königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Höhere Orden schmückten seine Brust, und von vielen Akademien und gelehrten Gesellschaften waren durch Ernennungen zu ihrem Mitglied und andere Auszeichnungen seine wissenschaftlichen Verdienste anerkannt worden. Zu Wörd bei Nürnberg ward er am 18. Jan. 1792 geboren. Sein Vater war in letzterer Stadt Privatgelehrter, später Rector der lateinischen Schule. Die wissenschaftliche Ausbildung erhielt Bischof auf der Universität zu Erlangen, woselbst er sich auch im Jahre 1815 als Privat-Docent für Chemie und Physik habilitirte. Im Iahr 1819 berief ihn der damalige preussische Cultus-Minister v. Altenstein, gleichzeitig mit seinen besonders befreundeten Collegen, dem ausgezeichneten Botaniker Nees v. Esenbeck und dem Zoologen und verdienstvollen Paläontologen Goldfuss, die ihm im Tode längst vorangegangen sind, an die neu gestiftete Universität Bonn, an welcher er bis zu seinem Lebensende als sehr geschätzter Professor mit grossem Erfolge thätig war. Die Zahl seiner dankbaren Zuhörer ist eine sehr grosse.

Seine schriftstellerische Laufbahn begann er bereits in Erlangen. Mit Goldfuss bearbeitete er: »Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges.« (Zwei Bände, Nürnberg, 1817.) Dieses Werk bezeichnet schon in sehr werthvollen Forschungen, namentlich auch über den polarisirenden Serpentin aus diesem Gebirge, welcher früher ein Gegenstand der Untersuchungen A. v. Humboldts war, die Richtung, welche seine spätern Arbeiten vorzüglich genommen haben, nämlich für die Anwendung der Physik und Chemie auf die Geologie, welches auch seine in nahe liegender Zeit in den Fachzeitschriften erschienenen Abhandlungen darthun.

Ferner gab er heraus gemeinschaftlich mit Nees v. Esenbeck und Rothe: »Die Entwickelung der Pflanzensubstanz« (Nürnberg, 1819), es war eine chemisch-mathematische Studie. Auch schrieb er: »Lesebuch der Stöchiometrie.« (Erlangen, 1819).

Einen grossen Impuls erhielt aber seine schriftstellerische Thätigkeit durch seine Versetzung nach Bonn, in eine Gegend, welche gerade für seine Forschungen in jener Richtung sehr einladend war. Es würde zu weit führen, wenn wir alle die einzelnen Abhandlungen citiren wollten die als Früchte davon in den fachlichen Zeitschriften von Schweigger, Kastner, Poggendorff, v. Leonhard, Jameson und in den Verhandlungen der Leopoldinischen Akademie der Naturforscher, in den Münchener Gelehrten Anzeigen und in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland-Westfalen erschienen sind; auch die kleinste Mittheilung brachte stets neues zur Erweiterung der Wissenschaft. Sein »Lehrbuch der reinen Chemie« (Bonn, 1824) blieb unvollendet, es erschien davon nur der erste Band.

Wir machen nur seine grösseren Arbeiten namhaft. Das Buch »Die vulcanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs« (Bonn 1824) erläutert das Wesen und die Genesis der Mineralquellen, besonders der kohlensauren, von vielen neuen Seiten. Nicht bloss die früher bekannten chemischen Analysen der Mineralquellen werden mit kritischer Beleuchtung mitgetheilt, sondern auch viele neue von Bischof selbst gemachte, vorzüglich von den Mineralwassern in der Rheingegend, sind hinzugefügt. Die Tendenz des Buches geht wesentlich dahin: durch die Nachweisung der geognostischen Beschaffenheit der Ursprungsorte der Säuerlinge darzuthun dass sie an vulcanische Gebiete gebunden sind, und in ihnen oder in ihrer Nachbarschaft dem Boden entquellen. Diese Beweisführung ist die Basis, auf welche Bischof seine gründlich durchgeführte Theorie dieser Quellen stellt. Vieles was früher von ihren physikalischen Eigenthümlichkeiten unbekannt war, wurde von ihm durch zahlreiche Untersuchungen an Ort und Stelle ermittelt. Das Werk ist mit Recht in zweifachem Sinne ein sehr werthvolles Quellenbuch für den Chemiker, Physiker und Geologen zu nennen. An dasselbe schliesst sich eine Monographie: »Die Mineralquellen zu Roisdorf« (Bonn, 1826) an, welche, nebst den betreffenden chemischen Analysen vom Verfasser, ebenfalls physikalisch wichtige Untersuchungen und darauf gegründete Schlüsse enthält.

Eine viel grössere Bedeutung hat aber folgendes Werk von Bischof: »Die Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers, ein Inbegriff aller mit der Wärme in Beziehung stehenden Erscheinungen in und auf der Erde« (Leipzig, 1837). Vermehrt und verbessert erschien dasselbe in englischer Sprache: „*The physical and geological researches on the internal heat of the globe*" (London, 1844). Es

war ursprünglich die Bearbeitung einer Preisfrage, welche die holländische Societät der Wissenschaften gestellt hatte. Bischof wurde dafür mit dem ausgeschriebenen Preise gekrönt, nnd die Schrift erschien in holländischer Uebersetzung in den Denkschriften jener Societät. Nach diesem hatten sich aber im Lanfe mehrerer Jahre seine Beobachtnngen und Anschanungen wesentlich erweitert, welches ihn veranlasste, manche Capitel völlig umzuarbeiten nnd das Werk unter dem angeführten Titel sehr erweitert herauszugeben. Die Capitel des Buchs gliedern sich nach den einzelnen Fragen, welohe die holländische Societät gestellt hatte. Sie beziehen sich in sehr kurzer Zusammenfassung auf folgende wichtige Gegenstände, deren Anordnung, an welche Bischof gebnnden war, vielleicht nicht ganz angemessen sein dürfte: Einfluss der Temperatnr der Erdoberfläche auf diejenige des Innern der Erde; Vorkommen und Verbreitung der warmon Quellen; Wärme der Quellen nnd ihre Ursachen; Ursachen des Abschmelzens der Gletscher; gefrorener Boden des nördlichen Sibiriens; Ahnahme der Temperatur des Wassers der Seen und Meere nach der Tiefe; Progression der Wärmezunahme im Innern der Erde nach den Beobachtnngen in den Bergwerken und artesischen Brunnen; Einfluss darauf durch Meteorwasser, Thermen, Klima und nngleiches Wärmeleitungsvermögen der Gehirgsarten; Erklärung der vulcanischen Ersoheinungen dnrch die Zunahme der Wärme nach dem Erdinnern oder durch chemische Processe; Beziehung der Mofetten zu den Vulcanen; successive Erkaltnng des Erdinnern. Es ist dieses eine sehr nnvollkommene Andentnng des Inhalts des Buchs, welches noch von sehr vielen andern Seiten die Wärme auf und in der Erde nach ihren Erscheinnngen abhandelt und folgerechte wichtige Schlüsse daraus zieht. Und dabei ist nicht allein das Material der Literatur sehr vollständig benutzt, sondern Bischof hat auch eine grosse Anzahl neuer eigener Untersnchnngen nnd sehr wichtige Versuche über den Zweck angestellt. Die gewonnenen Resultate sind ehen so scharf nnd klar als überzeugend ausgesprochen. So hat das Buch denn auch eine sehr allgemeine Anerkennung hei den Koryphäen gefunden, welche sich mit der physikalischen Beschaffenheit des Erdkörpers beschäftigen, und namentlich in erster Linie von Alex v. Humboldt, welcher sich darüber mehrfach in dem »Kosmos« ausspricht. Für die Geologie liegt der Werth der Arbeit besonders in der Lehre von der Entstehung und Thätigkeit der Vulcane, inhegriffen alle die mannichfaltigen Phänomene, welche sich nnmittelbar oder secundär daran anschliessen.

Eine weitere bedeutende Arbeit Bischofs wurde ebenfalls dnrch eine Preisausschreibung hervorgerufen, und anch dafür wurde der Verewigte mit dem Preise gekrönt. Die Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hatte nämlich eine ausgeführte Abhandlung

über die Natur der dem Menschenleben so sehr gefährlichen schlagenden Wetter in den Steinkohlenbergwerken, und über die Schutzmittel dagegen in ihrem Preis-Programm verlangt. Die von Bischof vorgelegte Arbeit wurde von der genannten Akademie in dem Werke: „*Mémoires sur l'aérage des mines*“ (Bruxelles, 1848) veröffentlicht. Schon vor jener Preisausschreibung hatte sich Bischof mit den unterirdischen Gasen und der Davy'schen Sicherheitslampe viel beschäftigt, die Aufgabe veranlasste ihn aber noch zahlreiche Untersuchungen in den Bergwerken selbst über die Entwicklung dieser Gase anzustellen, sie noch ferner chemisch zu untersuchen, und je nach den verschiedenen Umständen und der Natur der Luftarten Schutzmittel dagegen aufzufinden. Seine Arbeit erschöpft die Kenntniss der physikalischen und chemischen Eigenthümlichkeiten jener Gase in einer viel grösseren Vollständigkeit, als dieses früher der Fall war. Meist erleichtert die genaue Kenntniss der Ursache eines Uebels die Auffindung der Vorkehrungen, welche seine Schädlichkeit beseitigen oder vermindern können, und von dieser Seite hat die Bischof'sche Arbeit, abgesehen von ihrem rein wissenschaftlichen Werth, eine unverkennbar grosse berg- und sanitätspolizeiliche Bedeutung.

Bischofs Hauptwerk ist das »Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie,« welches in der ersten Auflage (Bonn, 1848—54) zwei Bände hatte. Der zweite Band zerfällt in drei Abtheilungen, wovon jede so stark ist, dass sie einen besonderen dicken Band bildet, daher das Werk in der Wirklichkeit aus vier Bänden besteht. Die zweite Auflage davon (1863—66) ist in der Fassung gedrängter, und besteht, ungeachtet vieler sachlichen Zusätze, nur aus drei Bänden. Von der ersten Auflage war schon früher, ebenfalls in engerer Form, eine englische Uebersetzung von Paul und Drummond erschienen (London, 1854—59). Bischof war der erste welcher die Physik und Chemie, und besonders die letztere, nach ihrem neuesten Standpunkt in umfassender und tief greifender Weise auf die Geologie anwendete. Zwar war schon früher eine grosse Zahl chemischer Analysen von Mineralien und Gesteinen vorhanden, die Mineralogie und die Geognosie, nämlich die Lehre von dem Baue der Erdrinde, waren zu einer bedeutenden Ausbildung gelangt, auch war manches Einzelne über die Entstehung, Um- und Neubildung des Anorganischen in und auf der Erde bereits erschlossen, aber es fehlte noch eine umfassende allgemeine Umschau, Erörterung und Erklärung der physikalischen und chemischen Actionen, welche dabei thätig waren und noch sind. Diese Lücke strebte Bischof auszufüllen, indem er seine Studien an die Leistungen anschloss, welche die Wissenschaft ihm über einzelne Gegenstände aus derselben Richtung schon verdankt. Die Aufgabe, welche er sich stellte, war eine sehr umfassende. Bei ihrer Bear-

beitung, die eine bedeutende Reihe von Jahren in Anspruch nahm, ergab sich bald und sehr allgemein, dass das in der Literatur vorhandene Material bei weitem nicht genug erschöpfend war; zur Ergänzung des Fehlenden oder Unzureichenden mussten viele Reisen zu neuen Untersuchungen unternommen werden, und noch grössern Zeitaufwand und Mühe erforderten zahlreiche Versuche im chemischen Laboratorium. Was Bischof durch sein bahnbrechendes Werk geleistet hat, ist sehr bedeutend. An der gegenwärtigen Stelle ist zwar der Raum nicht geboten, um in das Detail dieser Leistung einzugehen, aber es kann dabei doch nicht ohne Erwähnung bleiben, dass die physikalischen und chemischen Wirkungen des Wassers und überhaupt diejenigen, welche sich auf den nassen Weg des Chemikers beziehen, am gründlichsten erörtert und theoretisch beleuchtet sind. Sogar hat Bischof dem Neptunismus zum Nachtheil des Vulcanismus hin und wieder zu sehr vorwaltend Rechnung getragen, was besonders die basaltischen und verwandte Gesteine betrifft, deren vulcanische Entstehung er nicht anerkennt, obgleich der sogenannte Basaltstreit längst und von allen Seiten gründlich geschlichtet sein dürfte. Dieses und einige andere Punkte seiner Ausführung haben auch verschiedene Entgegnungen seitens tüchtiger Männer hervorgerufen, aber keiner derselben hat dessfalls seine andern hervorragenden Leistungen ohne die wohlverdiente Anerkennung gelassen, vielmehr haben sie alle seine übrigen Arbeiten als in hohem Grade verdienstlich gewürdigt. Der Grund jener verfehlten Schlüsse dürfte zu suchen sein, eines Theils darin, dass Bischof vorwaltend bei den Versuchen im Laboratorium den nassen Weg eingeschlagen hatte, was auch für viele, sogar für die meisten seiner trefflichen Ermittelungen sehr gewinnbringend war, ihn aber einseitig zu Extremen führte, die zu sehr in den Neptunismus überschlugen, und andern Theils, dass er ursprünglich zwar ein anerkannt tüchtiger Physiker und Chemiker, aber weniger praktischer Geognost war, und dadurch auf die Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der Gesteine und auf ihre petrographische Verwandtschaft untereinander nicht überall die erforderliche Rücksicht nahm. Dem Mann aber, der so viel Wackeres und Haltbares in der Wissenschaft schuf, wird man gern jene einzelnen Fehlgriffe zu gute halten. Desshalb wird sein Werk doch immer eine Quelle von sehr werthvollem Gehalte bleiben. Freilich ist durch diese erste umfassende Arbeit die bezügliche Forschung noch keineswegs erschöpft, Bischofs Werk wird aber besonders anregen, die vorgezeichnete Bahn weiter zu verfolgen; an Aussicht auf Erfolg und wissenschaftliche Ausbeute kann es dabei nicht fehlen.

Bischofs letzte veröffentlichte Schrift führt den Titel: »Die Gestalt der Erde und der Meeresfläche und die Erosion des Meeresbodens.« Früher erschien auch noch von ihm: »Populäre Vor-

lesungen über naturwissenschaftliche Gegenstände.« Man darf auch annehmen dass er noch weitere zum Drucke fertige Arbeiten hinterlassen hat.

Der Verewigte hat sich ebenfalls Verdienste um die Technik erworben, welche seine Fächer berührte. Was er in dieser Beziehung geleistet hat, können wir nicht vollständig angeben, dahin gehört aber folgendes. Er war der erste welcher das kohlensaure Gas der Mineralquellen für die Darstellung des Bleiweisses anwendete und darauf eine Fabrik gründete, welche später an seine Mittheilhaber übergegangen ist. Die ökonomisch vortheilhafte Verfahrungsweise nnd Einrichtung zur Gewinnung des Kupfers aus Erzen von geringem Gehalte, welehe zuerst in der Rheingegend praktisohen Boden fand, rührt von ihm her. Anch die Erbohrung der Thermalwasser zu Neuenahr in der Rheinprovinz, wo jetzt ein grosses und stark besuchtes Bade-Etablissement besteht, ist unter seiner Leitung bewirkt worden; Bischof hat sich durch diese Entdeckung ein grosses Verdienst um eine sonst ziemlich arme Gegend und im Interesse der Heilung bedürftigen Menschheit erworben.

Mehr wollen wir über Bischof nicht mittheilen, einen vollständigen Nekrolog zu schreiben lag nicht in der Absicht, auch fehlte es dazu an ausreichendem Material. Vielleicht findet sich dafür eine andere geeignete Feder, welcher das dazn erforderliehe besser zu Gebote steht. Wir wünschen den Verewigten auch noch von seinen sonstigen vortheilhaften Seiten, die seinen Werth als Mensch bezeichnen, geschildert zu sehen.

Berichtigung.

In dem vor Kurzem erschienenen Werke: Orographische und Hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen findet sich in der Anmerkung S. 425 die Angabe, dass J. J. Vorlaender in den Höhenbestimmungen im Regierungs-Bezirke Minden 1863 die Höhe des Dörenberg bei Iburg zu 1369.4 Par. Fuss, dagegen in den geographischen Bestimmungen im Reg.-Bezirk Minden 1853 zu 1024 Par. Fuss angegeben habe. Diese Angabe ist nicht richtig und beruht auf einem von mir begangenen Irrthum, indem sich auoh in dem ersteren Werke (S. 6. Nro. 3) diese Höhe zu 1059.83 Preuss. F. gleich 1024 Par. F. angegeben findet. Ich halte mich, von Herrn Steuerrath Vorlaender darauf aufmerksam gemacht, zu dieser Berichtigung um so mehr verpflichtet, als in den beiden angeführten Werken keine Veranlassung zu dem von mir begangenen Irrthum gegeben ist.

Bonn, den 6. October 1870.

v. Deohen.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1870 erhielt.

a. Im Tausch:

Von der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg: Mittheilungen, 19. Bd. 1. und 2. H. 1869.

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift, 18. Jahrg. No. 43-47. Titel u. Regist. Beilage 12. — 19. Jahrg. No. 1—5. No. 11—16. 17—37. 38—43. Beilage 1. 2. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin: Monatsberichte. November, December 1869. Januar, Februar, März, April. Mai, Juni, Juli, August, September und October 1870.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin: Zeitschrift. XXI. 4. 1869. XXII. 1. 2. 3. 1870.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: 13. Jahrg. (1869) 3. und 4. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen, 2. Bd. 2. H. 1870.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen, VII. Bd. 1868. (1869).

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Notizblatt, weitere Folge vom Jahre 1865 bis zu Ende d. J. 1869. Mittheilungen, 1869.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt, III. Folge, VIII. Heft, 1869.

Von dem Naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte, Jahrg. 1870. (1870) Schluss. Jahrg. 1869. 4—6 (nachträglich).

Von Herrn Liesegang in Elberfeld: Photographisches Archiv, XI. Jahrg. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205 u. 206. 207. 208. 209 u. 210. 211. 212. 215 u. 216. — Liesegang, Ueber die Erlangung brillanter Negativs. 1870.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 55. Jahresbericht. 1869.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Abhandlungen, VII Bd. 1. u. 2. Heft. 1869.

Von der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Nachrichtsblatt, 1. Jahrg. 1869.

Von der Redaction des Zoologischen Gartens in Frankf. a. M.: X. Jahrg. 1869. No. 2 (nachträglich erhalten). XI. Jahrg. 1870. No. 1—6.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg im Breisgau: Berichte, Bd. V. II. II. 1869.

Von dem Verein für Naturkunde zu Fulda: 1. Bericht. 1870.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz Neues Lausitzisches Magazin. 27. Bd. 1. Heft. 1870.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen, 2. Jahrg. 1870.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift, Jahrg. 1869. 34. Bd. Jahrg. 1870. 35. Bd.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover: 18. und 19. Jahresbericht 1867—1869. (1869.)

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Heidelberg: Jahrgang 1870. Heft 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Allgemeines Repertorium für das Decennium 1860—1869.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg: Verhandlungen, Bd. V. III.

Von der Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Jenaische Zeitschrift, 5. Bd. 3. H. 4. H. 1870.

Von der Königlich physikalisch-öconomischen Gesellschaft zu Königsberg: Schriften, 10. Jahrg. 1869. 1. Abth. 2. Abth. Geologische Karte der Provinz Preussen. Sect. 4.

Von der Bibliothek der Leipziger Universität: Die Gliederung der eozoischen Formationsgruppe Nord-Amerikas, von Dr. H. Credner. 1869. Geschichte der Serpentin-Industrie zu Zöblitz, von J. Schmidt. 1868. Ueber Echinococcus der Leber, von E. Lindner. 1869. Beitrag zur Kenntniss der Mallophagen oder Pelzfresser, von J. Rudow. 1869. Ueber Naphtalin, von C. Graebe. 1869. Ueber die Patellarsäure, von H. Weigelt. 1869. Ueber Isomerien bei den Naphtalinabkömmlingen, von L. Schaeffer. 1869. Ueber directe Umwandelung des Aldehyds in Aceton, von K. Schlömilch. 1869. Beiträge zur Kenntniss der Borweinsäure u. s. w., von W. Duve. Einige Beiträge zu der Frage der Bodenabsorption, v. R. Biedermann. 1869. Ueber die Bestimmung von Längendifferenzen mit Hülfe des electrischen Telegraphen, von Th. Albrecht. 1869. Ueber den Planeten Cybele (65). von H. Fritsch. 1869. Zum Andenken an Joh. Gotth. Martini, von C. Ludwig. Zur Feier des Andenkens an J. F. Mayer und J. S. Ackermann. 31 Medicinische Dissertationen. 8 Geschichtliche und philosophische Dissertationen.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg: Jahreshefte, IV. 1868—1869.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte, Jahrg. 1868. Schriften, Supplem. Heft. III. IV. V. 1869.

Von der Königlich-bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte 1869. I. Heft IV. 1869. II. Heft I. II.

III. IV. 1868. I. Heft IV u. II. H. I. Sitzungsbericht 1870. I. H. I. II. III. IV. Abhandlg. 10. Bd. 3. Abth. 1870.

Von der Gesellschaft Philomathie in Neisse: Sechszehnter Bericht. 1869.

Von dem Verein für Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg zu Neubrandenburg: Archiv, 23. Jahrg. 1870. (Güstrow.)

Von dem landwirthschaftlichen Verein zu Neutitschein: Mittheilungen, VIII. Jahrg. No. 1. 2. 4. 5. 7. 9. 10. 11. 12.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach: Zehnter Bericht. 1869.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos 19. Jahrg. 1869. Auf Reclamation erhalten: 9. Jahrg. 1859. 10. Jahrg. 1860.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte, Jahrg. 1869. Jannar—Jnni. Juli—December (1870). Repertorium sämmtlicher Schriften u. s. w. 1869. Abhandlungen vom Jahre 1869. 6. Folge. 3. Bd. (1870).

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Pharmacie in Speyer (Red. Dr. F. Vorwerk): Bd. XXXII, H. 5 und 6. Bd. XXXIII, H. 5 und 6.

Von der Gesellschaft für rationelle Natnrkunde in Württemberg: Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, 25. Jahrg. 2. u. 3. Heft. 1869. 26. Jahrg. 1. 2. u. 3 Heft. 1870.

Von der Gesellschaft für nützliche Forschungen in Trier: Die römischen Moselvillen zwischen Trier und Nennig. Von Domcapitular von Wilmowsky. 1870.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte. Jahrg. 1869. 1. Abth. LX. 1. 2. Jahrg. 1869. 1. Abth. LIX. 3. 4 u. 5. Jahrg. 1869. 2. Abth. LIX. 4 u. 5. Jahrg. 1869. 2. Abth. LX. 1. 2.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt zu Wien: Jahrbuch 1869. XIX. Bd. No. 4. 1870. XX, Bd. No. 1. 2. Verhandlungen 1869. No. 14—18. 1870. No. 1—5. 6—9.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen, Jahrg. 1869. XIX. Bd.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften, Bd. 2 bis 8. 1862 bis 1868.

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau: Jahrbücher, Jahrg. XXI und XXII. 1867—1868.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen, Neue Folge 1. Bd. 4. Heft. 1869. Verzeichniss der Bibliothek. 1869.

Von der Natnrforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilrngen, 1869. No. 684—711.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Verhandlungen, 53. Jahresversammlung in Solothurn. 1869.

Von der Natnrwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht, 1868—69. (1869).

Von der Société Vaudoise in Lausanne: Bulletin Vol. X. No. 62. 1869.

Von der Société des sciences naturelles in Neufchâtel: Bulletin, Tom. VIII. H. 3. 1870.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Jaarboek, 1869. Processen-Verbaal, Mai 1869 — April 1870. Verslagen en Mededeelingen, Afd. Naturkunde. Tweede reeks. Vierde Deel. 1870. — Afd. Letterkunde. Twaalfde Deel. 1869.

Von der Generalcommission für die holländische Landesuntersuchung (Dr. W. C. H. Staring.) In Harlem. Geologische Karte der Niederlande. No. 25 u. No. 13.

Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde von Donders en Koster in Utrecht: Deel. V. 1. Aflevering. 1869. 2. Afl. 1870. 3. Afl. 1870. 4. Afl. 1870.

Von der Académie royale de Belgique à Bruxelles: Bulletins, 38 An. 2. Sér. Tom. XXVII. 1869. Tom. XXVIII. 1869. Annuaire, 1870. 36. Jahrg. Note sur l'aurore boréale du 6. Octobre, 1869. par Quetelet. Sur les étoiles filautes du mois d'aout 1869, par Quetelet.

Von der Académie royale de médecine de Belgique à Bruxelles: Bulletin, Ann. 1869. Ser. 3. Tom. III. 11. 12. Ann. 1870. Ser. 3. Tom. IV. 1. 2. 3. 4. 5. 6 und 7. Ann. 1868. Ser. 3. Tom. II. 4. Mémoires couronnés. Tom. I. 1. 1870. Tom. I. 2. 1870.

Von der Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires Tom. VII. 1869. Extraits des procés-verbaux des séances. 1869. Tom. VIII. a. b. Tom. VII. a.

Von der Société d'histoire naturelle à Colmar: Bulletin, 10 Année 1869. (1870).

Von der Académie impériale des sciences, belles lettres et arts à Lyon: Mémoires, Classe des sciences Tom. XVII. 1869/70. Tom. XIV. 1864. Tom. XV. 1865/66. Classe des lettres Tom. XII. 1864/65.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin, XXVI. 1869. No. 5. 6. 7. XXVII. 1870. No. 1. 2. 3.

Von der Redaction der Annales des sciences naturelles. Paris. Zoologie: Tom. XII. 1869. No. 1 n. 2. 3 u. 4. 5 u. 6. Tom. XIII. 1870. No. 1. 2. 3 u. 4. 5 u. 6.

Von der Société botanique de France à Paris: Bulletin, Tom. XVI. 1869. Comptes rendus des séances. 4. 5. Tom. XV. Table alphabetique des matières. Bulletin, Vom. XVI., Revue bibliographique E. Tom. XVII. A. B. Bulletin. Tom. XVII. Compt. rend. 1.

Von der Société des sciences naturelles in Strasburg: Bulletin, 1869. 2. Ann. 1—5. 6. 7. 8. 9. 10. 1868. 1. Ann. 1. Mémoires, Tom. VI. 1870.

Von der Redaction der Annales des Sciences géologiques à Paris: (Herbert & M. Edwards): Tom. I. 1870. No. 1.

Von dem R. Istituto Veneto di Science, Lettere ed Arti: Atti. Tom. XIV. Ser. 3. Disp. 9. 10. 1868—69. Tom. XV. Ser. 3. Disp. 1. 4. 5. 6. 7. 8.

Von dem R. Comitato geologico d'Italia, Florenz: Bolletino No. 1, 2. 3. 4 u. 5. 6. 7 u. 8. 9 u. 10. 1870.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungberichte, III. Bd. I. H. 1869. (1870). Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- nnd Kurlands. 1. Ser. 6. Bd. 1870. 2. Ser. 7. Bd. 1870.

Von der Universitätsbibliothek zu Dorpat: Personal der k. Universität. 1869. I. II. Zuwachs der Universitäts-Bibliothek. 1868. Ueber den sogenannten Sachwat der sibirisch. Goldwäscher, von C. Walker. 1869. Ueber secundäre Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche, von H. Trautschold. 1869. Ueber die Constitution der Beryllerde von G. Klatzo. 1868. Untersuchungen über die Hautathmung des Frosches, von W. Berg. 1868. Untersuchungen über das Sepsin, von A. Schmidt. 1869. Ueber Digitalis und ihre wirksamen Bestandtheile, von A. Brandt. 1869. Ueber Brechweinsteine und ihre Verbindungen mit Nitraten, von F. Martenson. 1869. Untersuchungen über das Conin, von P. Zalewski. 1869. Das Atropin und die Hemmungsnerven, von P. Keuchel. 1868. Zur künstlichen purulenten Blutalteration, von J. Zajączkowski. 1869. Ueber die Wirkungen des Kaffein. von O. Johannsen. 1869. Ueber den Einfluss verschiedener Stoffe auf die Umsetzung des Sauerstoffs im Blute, von J. Bouwetsch. 1869. Untersuchungen über den schwarzen Farbestoff der Lunge, von O. de Konradi. 1869. Ueber den Diabetes nach der Kohlenoxydathmung, von L. Senff. 1869. Untersuchungen über den Einfluss des Alkohols auf die Thätigkeit des Herzens, von H. Zimmerberg. 1869. Beiträge zur Kenntniss von dem Verhalten des putriden Giftes in faulendem Blute. von C. Petersenn. 1869. Beitrag zur Lehre von der allgem. progressiven Paralyse der Irren, von T. Thiling. 1869. Études expérimentales sur les aberrations de l'oeil, par A. Hałowiński. 1869. Ein Beitrag zur Anatomie der Iris, von P. Hampeln. 1869. Ueber den Einfluss der Zahl und Tiefe der Athembewegungen auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch die Lungen, von E. Berg. 1869. Zur Casuistik der Hirntumoren, von E. Müller. 1869. Klinische Beobachtungen aus der Wittwe W. Reimer'schen Augenheilanstalt zu Riga 1867. von J. E. Stavenhagen. 1868. Untersuchungen über eine Gleichung des ersten Grades mit mehreren Unbekannten, von K. Weihrauch. 1869.

Von der Société des sciences de Finlande. Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Notiser pro Fauna et flora Fennica Förhandlingar. Tionde Haeftet. 1869. Bidrag till kännedom of Finlands natur och folk, häft XV. och XVI. Oefversigt of F. Vet. Societetens förhandlinger, XII. 1869—1870.

Von der Kaiserlichen Naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin, An. 1869. No. 1. 2. 3. 4. An. 1870. No. 1.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin, Tom. XIV. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. Bulletin, Tom. XV. No. 1. 2.

Von der Königl. Universität in Christiania: Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1868. (1869.) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. XVI. 1. 2 u. 3. 4. S. A. Sexe, Le Glacier de Boium en Juillet 1868. (1869). Det k. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1868. Index scholarum 1869.

Von der Königlichen Universität in Lund: Acta Universitatis Lundensis. 1868. Mathematic och Naturvedenskap. Philosophi. Språkvetenskap och Historia. Theologi.

Von der Königl. Norwegischen Wissenschaftsgesellschaft in Throndjem: Skrifter, 5. Bd. 2. H. 1868.

Von den Skandinaviske Naturforskeres in Christiania: Forhaudlinger, tiende mode. Aar 1868. (1869).

Von der Redaction der „Nature" A weekly illustrated Journal of Science. London. No. 10 - 61.

Von der American Academy of Arts and Sciences. Boston, Mass. Proceedings, Vol. VIII. (pag. 1—136.) Bog. 1—17.

Von der Boston Society of Natural History: Report of the Invertebrata of Massachusetts. By A. A. Gould. 1870. Proceedings Vol. XII. Bog. 18—27 (Schluss). Vol. XIII. Bog. 1—14. Address of the birth of A. v. Humboldt, by L. Agassiz. 1869.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass. Bulletin, No. 9. 10. 11. 12 u. 13.

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge: Proceedings, 17 Meeting. 1868. (1869).

Von der Akademy of Sciences in Chicago: Daily Programme of the seventeenth Meeting. 1868. Transactions; Vol. I. Part. II. 1869.

Von der Ohio State Board of Agriculture In Columbus, Ohio: 23. Jahresbericht der Staats-Ackerbaubehörde von Ohio. 1868. (1869).

Von dem American Journal of Science and Arts of New Haven: Vol. XLVIII. No. 144. XLIX. 145. 146. 147. 148. 149.

Von dem Lyceum of Natural History of New York: Annales, Vol. IX. Bog. 10 - 20. 1 Tafel.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings Vol. VI. No. 82. 1869. No. 83. 1870.

Von der Akademy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings, No. 1 bis 6. 1868. Proceedings, No. 1 bis 4 1869. Journal, New series. Vol. VI. part. III, IV. Vol. VII. sec. ser. 1869.

Von der Society of Natural History in Portland: Reports, for the years 1867 and 1868. (1869). Third Report, 1869. (1870).

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass.: The American Naturalist, Vol. III. H. 1 bis 9. 11. 12. Vol. IV. H. 1. 2. First annual Report, January, 1869. A. S. Packard, Record of American Entomology for 1868.

Von dem Essex Institute in Salem Nass: Proceedings, Vol. V. No. III. IV. 1866. (nachgeliefert.) Vol. VI. Part. I. 1868. Bulletin, Vol. I. No. 1—12. 1869.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Contributions to knowledge, Vol. XVI. 1870. Miscellaneous Collections, Vol. VIII. IX. 1869. Annual Report, for the year 1868 (1869)

Von dem Departement of Agriculture of the United States of America in Washington: Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1868. (1869).

Von der United States Patent Office in Washington. Annual Report: for the year 1867. Vol. I. II. III. IV.

Von der Academy of Natural Sciences. Ottawa. American cervus. 1868.

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek

von den Herren:

Hasskarl: Commelinaceae indicae, inprimis Archipelagi *indici*, auctore Hasskarl, 1870.

Demselben: Note sur le Philydrum lanuginosum R. Br. par Hasskarl. 1869.

v. Dechen: Petermann's Mittheilungen aus Just. Perthes geographischer Anstalt. 1869.

Demselben: C. A. Stein, Ueber das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend. 1868.

Demselben: R. Owen, Note on the Dislocation of the Tail at a certain point observable in the Skeleton of many Ichthyosauri. 1838.

J. Barrande: Distribution des Céphalopodes dans les contrées suluriennes. Par J. Barande.

A. Prendhomme de Borre: Description d'une nouvelle espèce africaine du genre Varan (Varanus), par A. Preudhomme de Borre.

Von der Niederrheinischen Gesellschaft: Mineralogische Notizen von Friedrich Hessenberg. No. 9. 1870.

P. Reinsch: Die Meteorsteine von P. Reinsch. 1870.

H. C. Weinkauff: Supplemento alle Conchiglie del Meditteraneo etc. per H. C. Weinkauff.

G. v. Frauenfeld: Beiträge zur Fauna der Nicobaren. Von G. Ritter von Frauenfeld.

Demselben: Zoologische Miscellen. Von demselben.

Demselben: Vorläufige Mittheilung betreffend die Arbeit über die Familie der Psyllen. Von demselben.

Demselben: Ueber den Artnamen von Aphaupteryx. Von demselben.

Demselben: Ueber einige Pflanzenverwüster des Jahres 1869. Von demselben.

J. Barrande: Défence des Colonies, IV. Par J. Barrande. 1870.

v. Dechen: Ph. Wirtgen: Flora der preuss. Rheinlande. 1. Bd. 1870.

v. Dechen: L. von Buch's Gesammelte Schriften. Herausgegeben von Ewald, Roth und Eck. II. Bd. 1870.

C. Hasskarl: Chinacultur auf Java. I. Quart. Von Hasskarl. 1870. (Ein Blatt.)

Demselben: Diplanthera Buks. et Soland. Von Hasskarl. 1870. (Ein Blatt.)

H. Laspeyres: Das fossile Phyllopoden-Genus Leaia R. Jones. Von H. Laspeyres. 1870.

C. W. Gümbel: Vorläufige Mittheilung über Tiefseeschlamm. Von Gümbel. 1870.

M. Curtze: Die mathematischen Schriften des Nicole Oresme (circa 1320 –1382). Von M. Curtze. 1870.

O. Speyer: Systematisches Verzeichniss der in der nächsten Umgebung Fulda's vorkommenden Land- und Süsswasser-Conchylien von O. Speyer. 1870.

Demselben: Die Ostracoden der Casseler Tertiärbildungen von O. Speyer. 1863.

And. Murray: On the Pediouli infesting the different Races of Man. By And. Murray. 1861.

Demselben: Monograph of the Family of Nitidulariae. By And. Murray. 1864.

Al. Chirardini: Studj sulla lingua umana etc., del Dottor Al. Chirardini. Milano. 1869.

G. Hinrichs: Contributions to Molecular Science etc., by G. Hinrichs. 1868. No. 1. 2.

Demselben: On the Spectra and composition of the Elements by G. Hinrichs. 1866.

Demselben: Grundriss der Atomechanik etc., von G. Hinrichs.

O. Boettger: Revision der tertiären Land- und Süsswasserversteinerungen des nördlichen Böhmens. Von Dr. O. Boettger.

De Colnet-D'Stuarts: Mémoire sur la théorie mathématique de la chaleur et de la lumière par De C. D'Stuart. 1870.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn: Zweiter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek des Königl. Ober-Bergamts zu Bonn. 1870.

H. Abich: Études sur les Glaciers actuels et anscens du Caucase par H. Abich. Prem. part. 1870.

Demselben: Ein vermeintlicher thätiger Vulkan an den Quellen des Euphrat von H. Abich. 1870.

C. Hasskarl: Chinacultur auf Java. IV. Quart. 1869. Von C. Hasskarl.

Arc. Alferoff: La philosophie positive, revue, dirigée par E. Littre & C. Wyrouboff. Nr. 1 bis 6 1867/68. 2. Jahrg. Nr. 1 bis 6. 1868/69. 3. Jahrg. Nr. 1 bis 3. 1869.

C. Hasskarl: Observationes phytographicae auct. R. Scheffer, horti bogoriensis directore.

C. Hasskarl: Ueber einige neue oder unvollkommen bekannte Indische Pflanzen von Sulpiz Kurz, Conservator des Herbariums zu Calcutta.
v. Dechen: Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Just. Perthes geographischer Anstalt. 1870.
Demselben: Erläuterungen der Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen von H. von Dechen. 1. Bd. 1870.
Bergmeister Focke: Geognostische Arbeiten von J. C. Freiesleben. 1. bis 6. Theil.

c. Durch Ankauf wurden erworben:

Wöhler's Grundriss der anorganischen Chemie. 1868.
— Grundriss der organischen Chemie. 1868.

Das Museum des Vereins wurde durch folgende Geschenke bereichert:

Von Herrn wirkl. G.-R. v. Dechen: Ein Steinwerkzeug vom Reppertsberge bei Saarbrücken.
Von Herrn Gutsbesitzer Weyer: Ein Steinwerkzeug aus Hornstein von Heelden bei Millingen.
Von Herrn wirkl. G.-R. v. Dechen: En Steinwerkzeug aus Nephrit, in einer Ziegelei bei Wesseling gefunden.
Von demselben: Die Gyps-Büste seiner Excell. des Herrn v. Dechen.
Von Herrn Bergwerks-Director Zachariae: Ein kleines Steinwerkzeug (aus einer Lehmablagerung) des Dörrenbach-Thälchens bei Bleialf (Kr. Prüm).

Mittheilung.

Am 9. December 1870 beging unser langjähriges Mitglied, Herr Geheimer-Regierungsrath und Professor Dr. Gustav Rose in Berlin sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum, weshalb der Vorstand des naturhistorischen Vereins Veranlassung nahm, dem hochgeschätzten Herrn in einem Glückwunschschreiben seine aufrichtige Theilnahme an der Feier dieses bedeutungsvollen Tages zu erken zu geben.

In einer an den Herrn Präsidenten Excellenz von Dechen gerichteten Zuschrift des Jubilars ersucht derselbe, hierfür den Mitgliedern des Vereins seinen Dank auszusprechen.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Druck von Carl Georgi in Bonn.





